SIEMENS

SIMATIC
Komplettgerät SIMATIC C7-621 AS-i
Erste Schritte mit STEP 7-Mini und ProTool/Lite

Anleitung

Ausgabe 07/1999

Inhaltsverzeichnis

Einführung 5
Hardwareaufbau 6
Checkliste der Inbetriebnahme 7

Beispielprojekt Sortieranlage 8

Aufbau und Konfiguration des ASi-Netzes 9

Vorbereitungen für die Programmierung 13
Starten von STEP 7 13
Online-Hilfe 13
Voreinstellungen 13
Erstellen eines Projekts 15
Festlegung der Hardware 16
Einrichten eines Merkerbereiches für Taktmerker 17
Einstellen der Adreßbereiche und Zugriff auf die ASi-Nutzdaten 18

Programmerstellung 22
Baustein einfügen 22
Baustein editieren 23
Baustein speichern 24
Betriebsart einstellen 25
C7-CPU Speicher löschen / C7-OP urlöschen 25
Bausteine laden 26
1. Möglichkeit: Laden aller Bausteine 26
2. Möglichkeit: Laden einzelner Bausteine: 26
Programmerweiterung 26
RAM nach ROM kopieren 29

Vorbereitungen für die OP-Projektierung 31
Starten von ProTool, Anlegen der Projektierung 31
Online-Hilfe 32

Werte in Bildern anzeigen und eingeben 33
Texte projektieren 33
Transfer der projektierten Daten 34
Erweiterung der Projektierung 35
Verknüpfung und Verzweigung von Bildern über Softkeys 39

Standardbilder in die Projektierung einbinden 43

Projektieren von Betriebsmeldungen 44

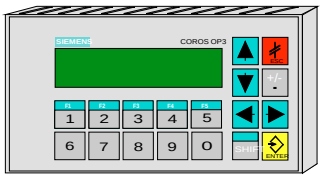
Symbolische Adressierung 48
Symbolische Darstellung einstellen 49
Verwendung der symbolischen Namen in ProTool 49

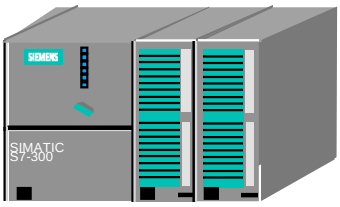
Bedienung des C7-621-ASi 54

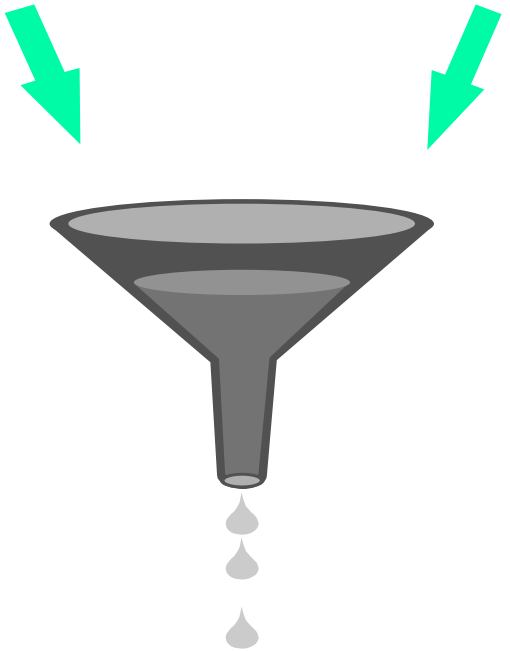
Programmbeispiel 55

Microsoft und Microsoft MS sind eingetragene Warenzeichen, und Windows ist eine Kennzeichnung der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.

SIMATIC ist eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG.

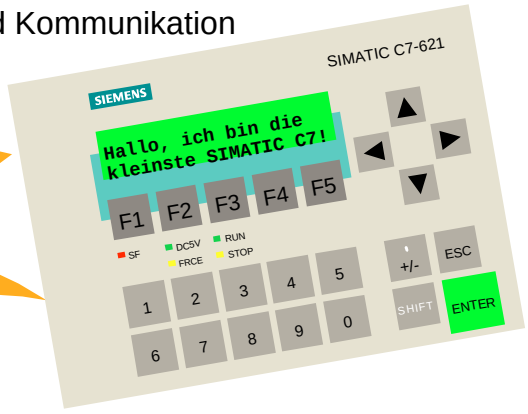






MPI Schnittstelle

PG-Anschluß und Kommunikation
(Globaldaten)



AS-Interface Master

- Bis zu 31 Slaves steuerbar
- Bis 248 Binärelemente

Externe Peripherie-Erweiterung

Schnittstelle für Anschluß
eines Erweiterungsgerätes

Einführung

Mit dem SIMATIC C7-621-ASi-Gerät haben Sie vielfältige Möglichkeiten Ihren Prozeß sowohl übersichtlich und komfortabel zu automatisieren als auch zu bedienen und zu beobachten. Das integrierte AS-Interface ermöglicht Ihnen anspruchsvolle Automatisierungslösungen in der Prozeßebene.

Wie einfach und schnell Sie Ihre Aufgabenstellung mit dem C7-621-ASi, der Programmiersoftware STEP 7 bzw. STEP 7-Mini *) und der Projektierungssoftware ProTool bzw. ProTool/Lite **) unter Windows 95 lösen können, zeigt Ihnen diese Broschüre. Anhand einer beispielhaften Aufgabenstellung aus der Praxis stellen wir Ihnen **Schritt für Schritt den Weg zur Lösung** vor.

In abgeschlossenen Kapiteln erläutern wir die wesentlichen Funktionen der SIMATIC C7-621-ASi, typische Aufgabenstellungen an einer Beispielanlage, sowie weitere Tips und Tricks.

Alle Kapitel sind nach dem gleichen Prinzip aufgebaut:

Zunächst wird die Aufgabe erläutert.

Anschließend werden die einzelnen Lösungsschritte durchgeführt, dargestellt anhand von ausgewählten Dialogboxen. Zum Schluß zeigen wir Ihnen das Ergebnis, damit Sie unmittelbar nach jedem Programmier-/ Projektierungsschritt Ihr Ergebnis kontrollieren können.

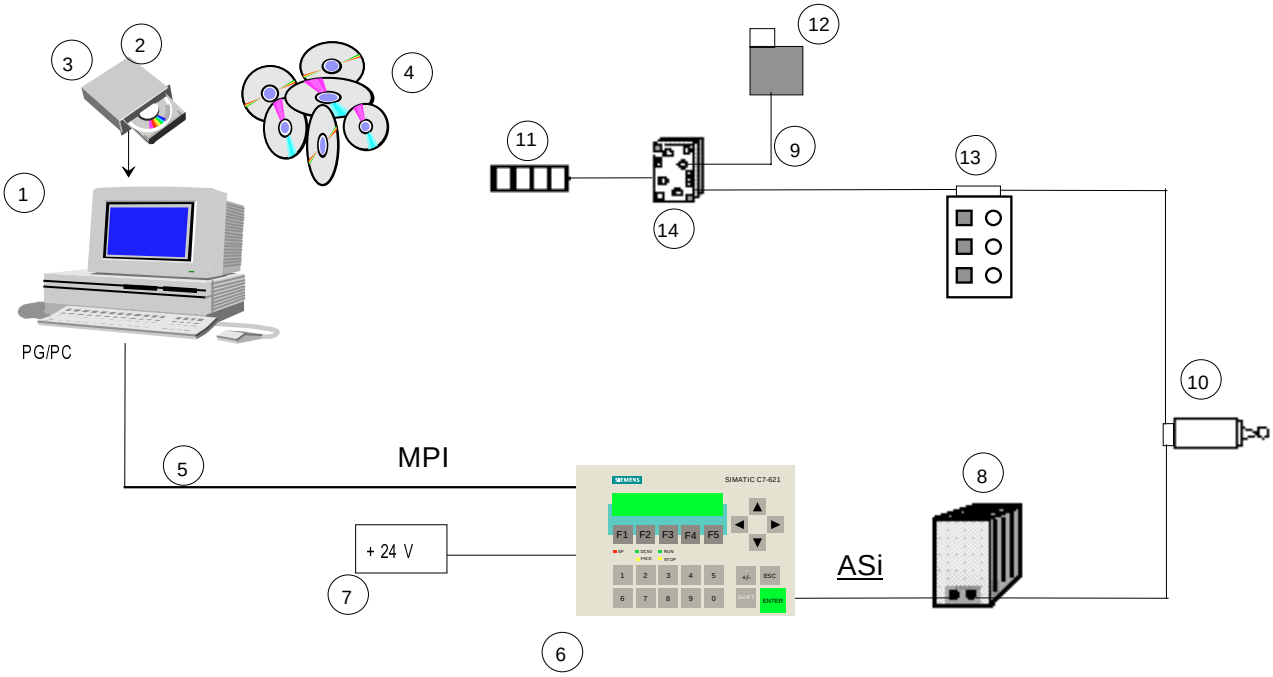
Konventionen

🖱	Die Maus kennzeichnet, daß Eingaben am PC/PG durchzuführen sind.
☞	Die Hand kennzeichnet, daß Eingaben/Bedienungen am C7-621-ASi-Gerät durchzuführen sind.
☝	Die nach oben gerichtete Hand zeigt, daß mit ASi-Slaves gearbeitet werden muß.
`Anlage_1.pdb`	Zu projektierende Texte, zu programmierende Programmteile oder Eingaben, die Sie aus vorhandenen Möglichkeiten auswählen, sind in `Courier` dargestellt.
Datei → Neu	Menüs, Menüpunkte, Dialogboxen oder Texte in Dialogboxen, die Sie anwählen, sind *kursiv* geschrieben.

*) im weiteren Text nur mit STEP 7 bezeichnet

**) im weiteren Text nur mit ProTool bezeichnet

Hardwareaufbau



Checkliste der benötigten Komponenten

	Komponenten	Bestell-Nr.	Bestandteil des Einsteigerpaketes
1	PC bzw. Programmiergerät		nein
2	Programmiersoftware STEP 7-Mini	6ES7 810-3CC04-0YX0	ja
3	Projektierungssoftware ProTool/Lite	6AV6 580-3BX05-1AX0	ja
4	SIMATIC Dokumentation auf CD-ROM (5-sprachig)	6ES7 398-8AE00-8YE0	ja
5	PC/MPI-Adapter RS232-Kabel	6ES7 972-0CA22-0XA0 6ES7 901-1BF00 0XA0	ja ja
6	Komplettgerät SIMATIC C7-621-ASi	6ES7 621-6BD01-0AE3	ja
7	+24V-Versorgung PS307	6ES7 307-1BA00-0AA0	nein
8	AS-Interface Netzteil und ASi-Leitung	3RX9307-0AA00	ja
9	2 x Verbindungsleitung mit M-12-Dose und Stecker	3RX1634	ja
10	Positionsschalter mit ASi-Anschluß	3SE3230-1GW-Z (Z=C01)	ja
11	Induktiver Nährungsschalter	3RG4022-3JB00	ja
12	Optischer Nährungsschalter	3RG7130-3AB00	ja
13	SIGNUM Kapselung mit AS-Interface	3SB803-4AZ	ja
14	AS-Interface Anwendermodul	3RK1400-1DQ00-0AA3	ja
15	AS-Interface Koppelmodul	3RK1901-0CA00	ja

Checkliste der Inbetriebnahme

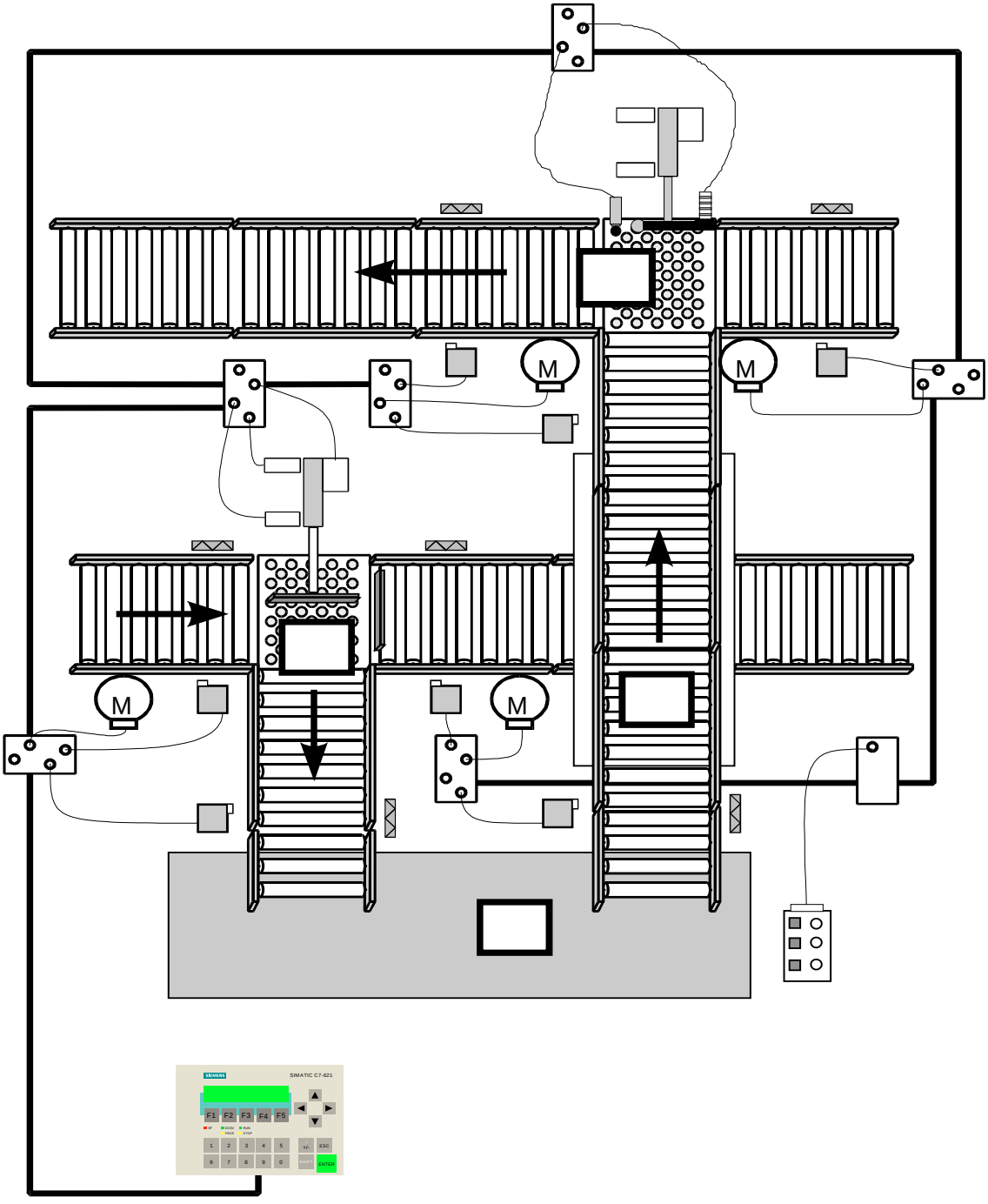
Folgende prinzipielle Schritte sind zur Inbetriebnahme des SIMATIC C7-621-ASi erforderlich:

STEP 7 bzw. STEP 7-Mini auf PC/PG installieren
ProTool bzw. ProTool/Lite integriert unter STEP 7 bzw. STEP 7-Mini auf PC/PG installieren
C7 an Stromversorgung (+24V) anschließen
Netzteil an C7-ASi-Anschluß anschließen
ASi-Netz aufbauen
Adressen der Slaves einstellen und C7-ASi-CP parametrieren
STEP 7-Mini am PG/PC anwählen und SPS-Programm erstellen
PC/MPI-Kabel C7 $\leftrightarrow$ PC/PG anschließen
C7-CPU und C7-OP urlöschen
SPS-Programm in das C7 übertragen
ProTool/Lite am PG/PC anwählen und OP-Projektierung erstellen
Projektierung in das C7 übertragen

Beispielprojekt Sortieranlage

AS-Interface wird oft eingesetzt, wenn Sensoren und Aktoren über eine größere Anlage verteilt sind. Die Beispielanlage zeigt eine Sortier- und Verpackungsabteilung in einem großen Versandhaus. Über Förderbänder werden in Pakete verpackte Versandartikel an die jeweilige Ausschleusung transportiert. Über Sensoren wird der aktuelle Aufenthaltsort der Pakete erfaßt und über ASi an die SIMATIC übertragen. Die SPS verarbeitet diese Daten und steuert über das AS-Interface angeschlossene Aktoren.

In Anlehnung an die Beispielmaschine lernen Sie schrittweise den Umgang mit den ASi-Funktionen kennen. Sie bauen ein ASi-Netz auf, programmieren ein SPS-Programm und erlernen die Anbindung an das integrierte C7-Operator Panel.



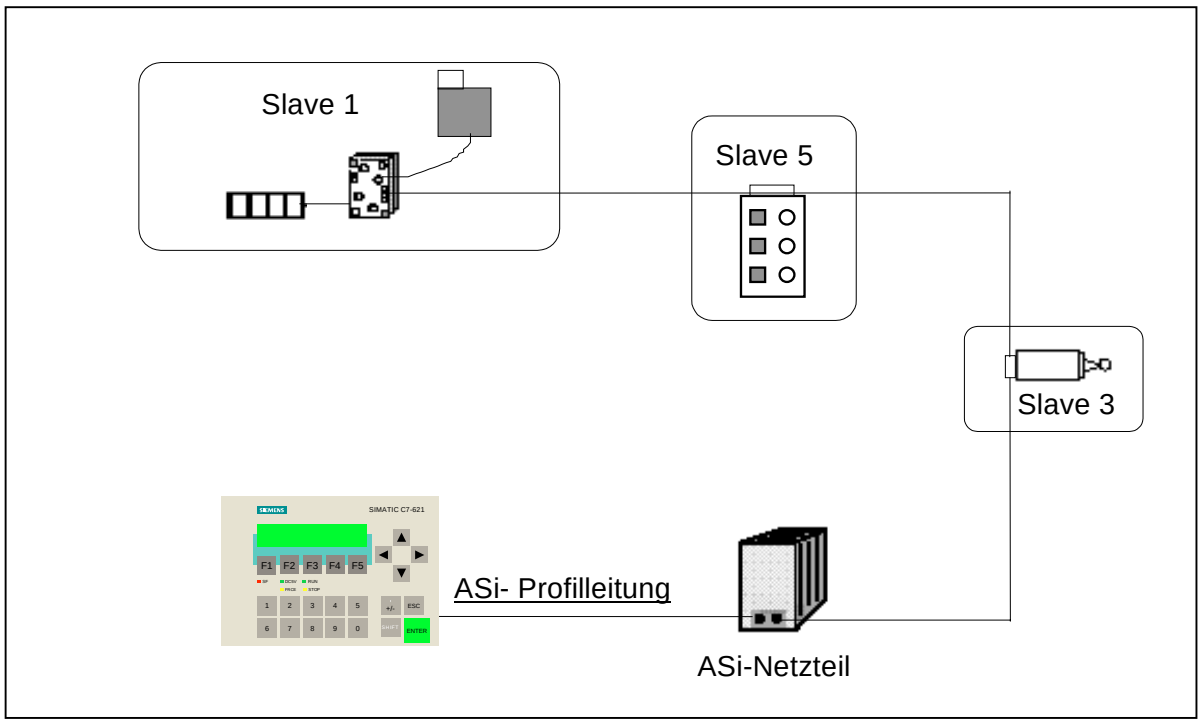
Aufbau und Konfiguration des ASi-Netzes

Bevor Sie die eigentliche Programmierung Ihrer Automatisierungslösung durchführen, müssen Sie Ihre Anlage aufbauen und die beteiligten ASi-Komponenten anschließen und parametrieren.

Mittels der gelben ASi-Profilleitung ist eine einfache und schnelle Montage Ihrer Slaves an das ASi-Netz möglich. Die gelbe ASi-Leitung ist das Übertragungsmedium für die Kommunikation zwischen Master und Teilnehmern. Zusätzlich überträgt sie die Versorgungsspannung zur Versorgung der Teilnehmer. Das Erkennungszeichen eines Slaves ist seine Adresse. Sie wird immer nichtflüchtig im Slave gespeichert.

Im Auslieferungszustand haben alle Slaves defaultmäßig die Adresse „Null“. Alle Slaves im Netz müssen eine eindeutige Adresse haben, die ungleich „Null“ ist.

Das C7-621-ASi bietet die Möglichkeit per Bedienung am C7 die eingestellte Adresse eines Slaves zu verändern. Bei der Nutzung der C7-Adressierfunktion ist es deshalb erforderlich alle neuen Slaves nacheinander an die ASi-Leitung anzuschließen, um diese mit einer eindeutigen Adresse zu versehen.



Nun werden Sie gemäß der obigen Zeichnung Ihr ASi-Netz aufbauen. Schließen Sie den Slave 1 an Ihre gelbe ASi-Profilleitung an. Sollten Sie Probleme beim Verbinden der Slaves mit der ASi-Leitung haben, so beachten Sie bitte die mitgelieferten Aufbauhinweise für die ASi-Komponenten.

Damit Sie Ihr ASi-Netz konfigurieren können, muß sich die C7-CPU im STOP-Zustand befinden.Wählen Sie durch das Drücken der Tasten SHIFT 0 am C7-621-ASi-Gerät das Systemfunktionsmenü an.

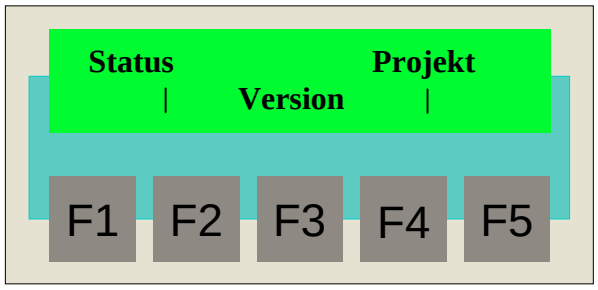
Das Menü C7-CPU Betriebsarten „KEY“ wählen Sie durch Drücken von F1.

Wählen Sie die Betriebsart STOP durch Drücken von F3. Die STOP-LED leuchtet.

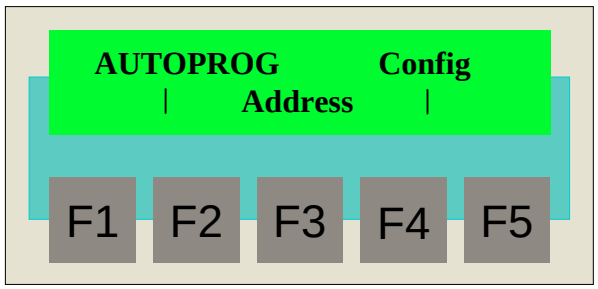
Ist noch kein Paßwort eingegeben wird dies angefordert. Bei Lieferung des C7 ist das Paßwort 100 voreingestellt. Geben Sie über den Nummernblock die Ziffern 100 ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER. Wählen Sie die Betriebsart STOP an.

Verlassen Sie die Maske durch einmaliges Drücken auf die ESC Taste.

Wählen Sie nun über die Taste F5 das Eingangsmenü für die einzelnen ASi-Funktionen an.



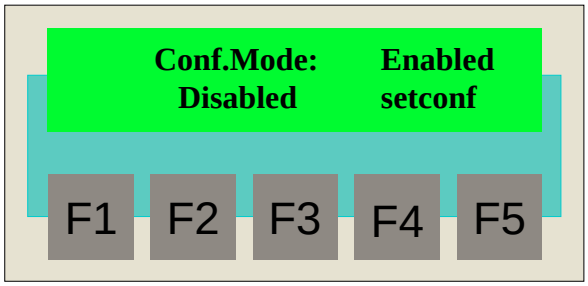
☞ Im Eingangsmenü für die ASi-Funktionen wählen Sie *Project* durch einmaliges Drücken von F4 aus.



☞ Zum Einstellen von Adressen ist es erforderlich, daß der eingestellte Modus des Geräts der Projektierungsmodus ist. Im Auslieferungszustand ist dieser Modus defaultmäßig voreingestellt.

☞ Um zu überprüfen, ob sich das Gerät im Projektierungsmodus befindet, wählen sie *Config* mit der Taste F4 aus.

Hinweis:
Erscheint die folgende Maske, können Sie die nächsten beiden Punkte überspringen.

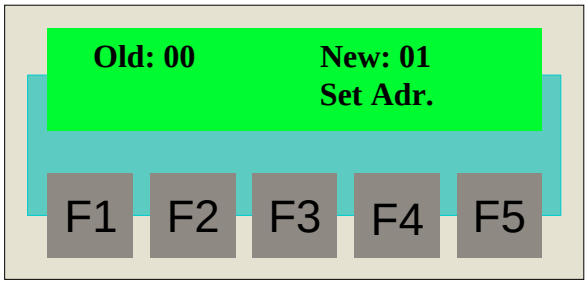


☞ Sie müssen vom geschützten Betrieb in den Projektierungsmode umschalten. Betätigen Sie deshalb F2 .

☞ Nach einer kurzen Wartezeit drücken Sie F5. Wird obige Maske sichtbar können Sie fortfahren, ansonsten wiederholen Sie bitte die beiden letzten Schritte.

☞ Verlassen Sie die Maske durch einmaliges Drücken der ESC Taste.

☞ Wählen Sie im *Projektmenü* mit der Taste F3 den Menüpunkt *Address* aus. Geben Sie im ersten Feld die alte Adresse ein. Im zweiten Feld geben Sie bitte die neue Adresse ein.



☞ Bestätigen Sie Ihre Eingabe durch Druck auf die Taste F4.

☞ Haben Sie alle Eingaben und Einstellungen richtig gemacht erscheint die Meldung *NO_ERROR* im Display des C7-621-ASi-Gerätes.

☞ Durch Druck auf die Taste F5 schließen Sie den aktuellen Adressiervorgang ab.

Verbinden Sie gemäß der Aufbauzeichnung den nächsten Slave mit Ihrer ASi- Profilleitung.

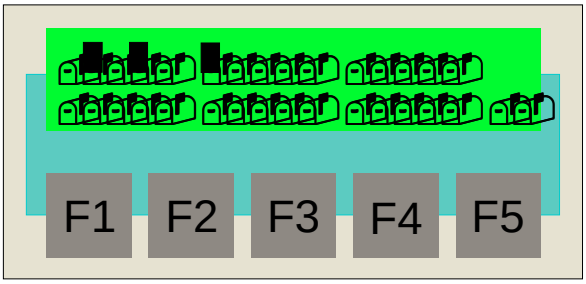
☞ Wiederholen Sie bitte Ihre Eingaben im *Adressiermenü* für alle in der Applikation verwendeten Slaves.

☞ Haben Sie alle Slaves adressiert, so verlassen Sie bitte das *Adressiermenü* durch zweimaliges Drücken auf die Taste ESC.

☞ Wählen Sie bitte im jetzt aufgeschlagenen Menü durch Druck auf F2 das Menü *Status* an.

☞ Durch nochmaliges Drücken von F2 gelangen Sie in die Zustandsanzeige der vorhandenen und aktivierten Slaves.

☞ Haben Sie den Aufbau Ihres ASi- Netzes wie beschrieben durchgeführt, so wird sich die Bildschirmanzeige mit dem folgenden Bild decken.



☞ Weicht die Anzeige von Ihrer Konfiguration ab, so überprüfen Sie bitte Ihre Einstellungen mit Hilfe der Erklärungen im Systemhandbuch.

☞ Sie verlassen die *Statusanzeige* durch zweimaliges Drücken auf die Taste ESC.

☞ Wählen Sie das *Config-Menü* durch zweifaches Betätigen von F4 an.

☞ Übernehmen Sie die erkannte Istkonfiguration als Sollkonfiguration. Drücken Sie deshalb nochmals die Taste F4 um das Menü zum Setzen der Sollkonfiguration aufzurufen.

☞ Wenn Sie wollen, können Sie sich noch einmal die Istkonfiguration über Druck auf die Taste F2 anschauen. Die Anzeige beenden Sie mit ESC.

☞ Betätigen Sie F4, wird die aktuelle Istkonfiguration als Sollkonfiguration übernommen.

☞ *NO_ERROR* wird mit F5 bestätigt.

☞ Abschließend schalten Sie Ihr C7-Gerät vom Projektierungsmodus in den geschützten Betrieb um. Wählen Sie deshalb mit F4 erneut das *Config-Menü* an. Über die Taste F2 schalten sie in den geschützten Betrieb. Ihre Eingabe bestätigen Sie über F5.

Mit Abschluß des letzten Schrittes haben Sie Ihr erstes ASi-Netz aufgebaut und konfiguriert. Gut gerüstet können Sie nachfolgend Ihre Steuerungsaufgabe programmieren.

Vorbereitungen für die Programmierung

Starten von STEP 7

Nach der Installation von STEP 7 erscheint auf dem Windows95-Desktop ein Icon SIMATIC Manager und im Startmenü eine Programmgruppe SIMATIC. Wie bei allen anderen Windows 95-Anwendungen wird das Programm durch einen Doppelklick auf das Symbol SIMATIC Manager oder über das *Startmenü* → *SIMATIC* → *SIMATIC Manager* gestartet.

Ist STEP7 gestartet, brechen Sie den STEP7 Assistenten: `Neues Projekt` ab.

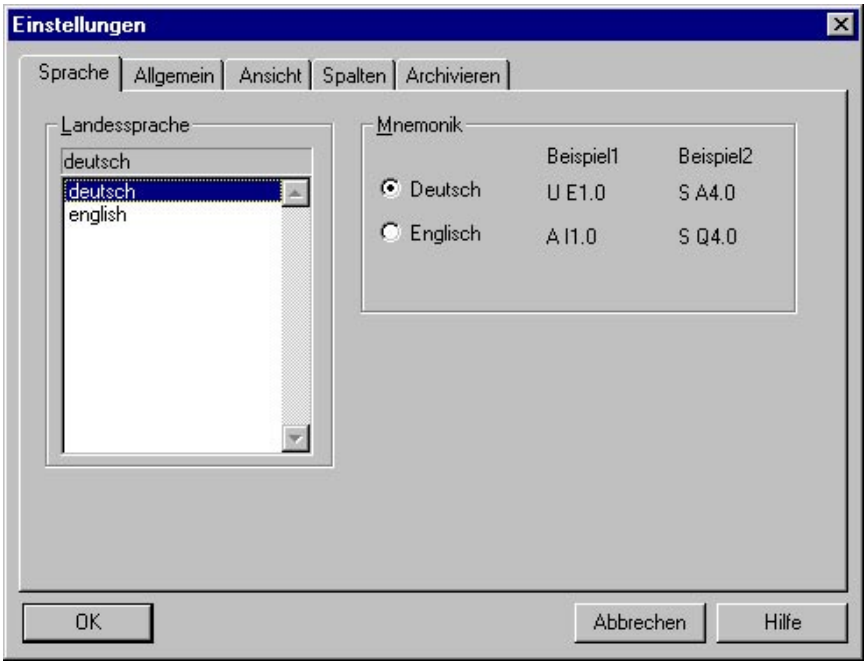
Online-Hilfe

Treten bei Ihnen während der Programmierung Unklarheiten auf, oder wollen Sie weitere Informationen zu bestimmten Punkten, betätigen Sie die Taste *F1*. Damit wird die Online-Hilfe gestartet, in der Sie Erklärungen zu den verschiedenen STEP 7-Themen finden.

Voreinstellungen

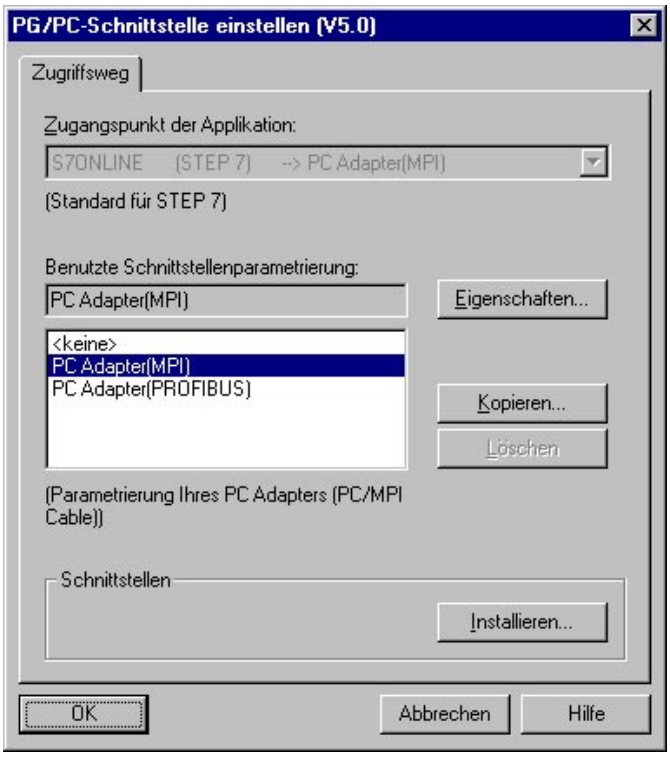
Bevor Sie mit der Programmierung beginnen, müssen Sie im SIMATIC Manager zwischen zwei Mnemonik-Optionen für die Darstellung von Anweisungen wählen.

Über den Menüpunkt *Extras* → *Einstellungen* finden Sie den Katalog *Sprache.* Hier wählen Sie für die Landessprache `deutsch` und für die Mnemonik `Deutsch`.



Mit *OK* schließen Sie die Eingabe ab.

Außerdem müssen Sie die PG/PC-Schnittstelle einstellen. Dazu wählen Sie den Menüpunkt *Extras → PG/PC-Schnittstelle einstellen...* an. Im eingeblendeten Dialogfenster stellen Sie `PC Adapter(MPI)` ein.



Sollte der PC-Adapter im Dialogfenster nicht angezeigt werden, haben Sie hier die Möglichkeit, diese Schnittstelle nachträglich zu installieren. Hierzu betätigen Sie die Schaltfläche *Installieren* und befolgen die Installationsanleitung.

Unter *Eigenschaften* der PG/PC-Schnittstelle nehmen Sie folgende Einstellungen vor:

Als lokalen Anschluß wählen Sie den COM-Port, an dem Sie das PC/MPI-Kabel angeschlossen haben.

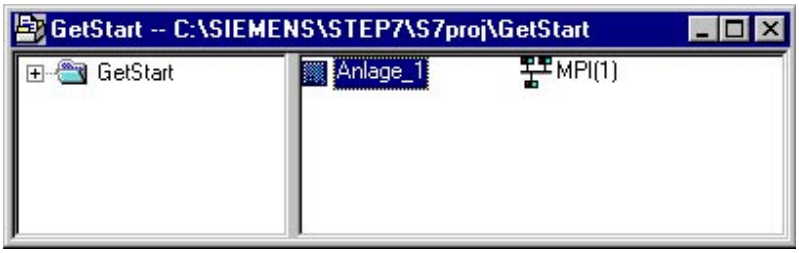
Schließen Sie die Eingaben mit *OK*.

Jetzt können Sie an die eigentliche Projektierung Ihrer Anlage gehen.

Erstellen eines Projekts

Wählen Sie den Menüpunkt *Datei* → *Neu* an. In der eingeblendeten Dialogbox legen Sie ein neues Projekt mit dem Namen `Getstart` an.

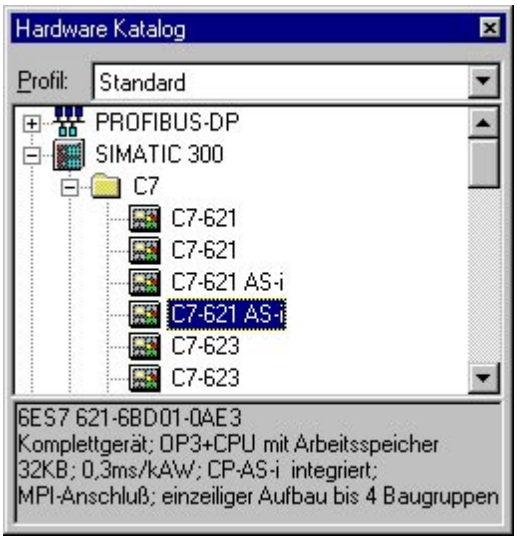
Anschließend ordnen Sie Ihrem Projekt über den Menüpunkt *Einfügen* → *Station* → *2 SIMATIC S7-300-Station* eine Hardware zu. Es erscheint der Ordner SIMATIC 300 Station(1). *
Vergeben Sie für diese Station den neuen Namen `Anlage_1` durch Überschreiben.



Festlegung der Hardware

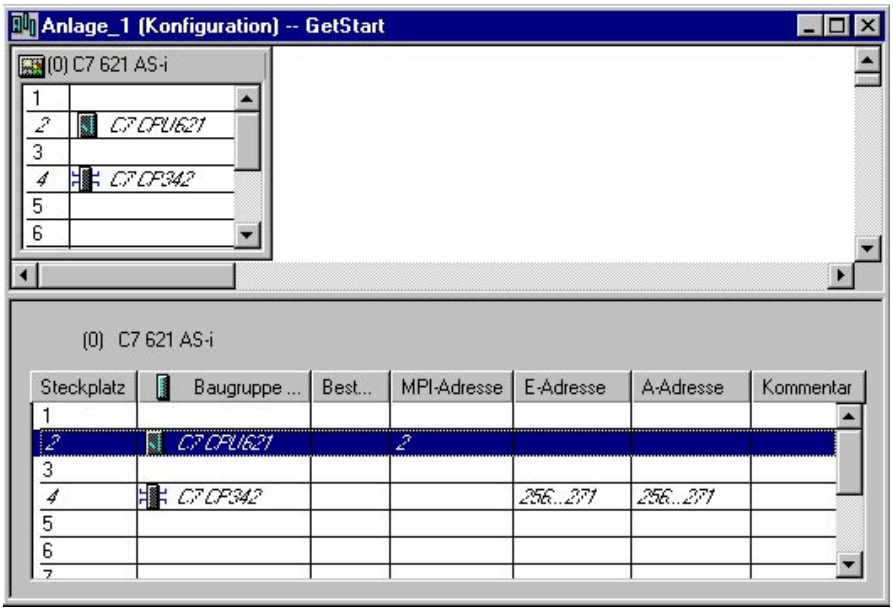
Öffnen Sie die Station Anlage_1 durch einen Doppelklick. Wählen Sie den Ordner Hardware an und öffnen ihn ebenfalls mit einem Doppelklick.

Im Hardware-Konfigurator gehen Sie über *Einfügen* → *Hardwarekomponenten* zum Hardware Katalog. Markieren Sie hier über *SIMATIC 300* → *C7* das *C7-621 ASi* und Sie erhalten eine Kurzinformation zur Komplettstation.



Ein Doppelklick auf *C7-621-ASi* fügt das Gerät in den Steckplatz 2 des Hardware-Konfigurators ein.

Hier erhalten Sie Informationen über die eingestellte MPI-Adresse der C7-CPU (Defaulteinstellung MPI-Adresse: 2) sowie über die Adressbelegung.



Zum Sichern der Konfiguration wählen Sie den Menüpunkt *Station* → *Speichern und übersetzen* an.

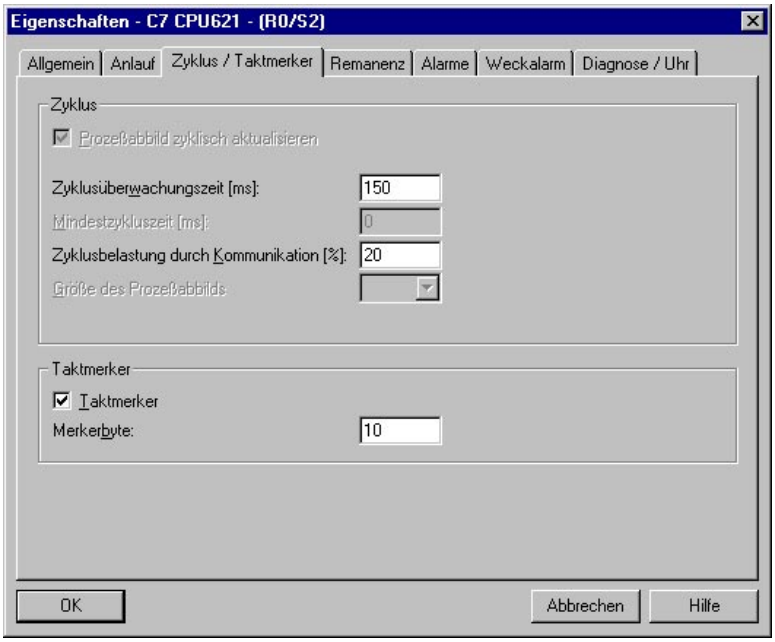
Einrichten eines Merkerbereiches für Taktmerker

Taktmerker sind Merker, die periodisch ihren binären Wert ändern (Puls-Pausen-Verhältnis: 1:1). Sie benötigen diese Merker in der folgenden Beispielprogrammierung.

Damit Sie den Taktmerker einrichten können, nehmen Sie bitte die folgenden Einstellungen vor.

Im HW Konfigurator öffnen Sie das Dialogfenster *Eigenschaften C7-CPU-621* über einen Doppelklick auf das *Symbol C7-CPU-621*.

Wählen Sie per Mausklick im aufgeblendeten Dialogfenster die Registerkarte *Zyklus/Taktmerker* an.



Aktivieren Sie das Kontrollkästchen *Taktmerker* und geben für die Nummer des Merkerbytes 10 ein.

Jedem Bit des Taktmerkerbytes ist eine Periodendauer/Frequenz zugeordnet:

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Periodendauer (s)	2	1,6	1	0,8	0,5	0,4	0,2	0,1
Frequenz (Hz)	0,5	0,625	1	1,25	2	2,5	5	10

Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit OK und speichern Sie Ihre Konfiguration über den Menüpunkt *Station → Speichern und übersetzen* ab.

Zum Beenden des *Hardware-Konfigurators* wählen Sie den Menüpunkt *Station → Beenden* an.

Im *SIMATIC_Manager* wird automatisch der Ordner C7-*CPU-621* erzeugt, der das S7-Programm enthält. Dieser S7-Programm Ordner enthält wiederum den Ordner Bausteine mit einem leeren Organisationsbaustein OB1.

Öffnen Sie die Ordner jeweils mit einem Doppelklick.

Einstellen der Adreßbereiche und Zugriff auf die ASi-Nutzdaten

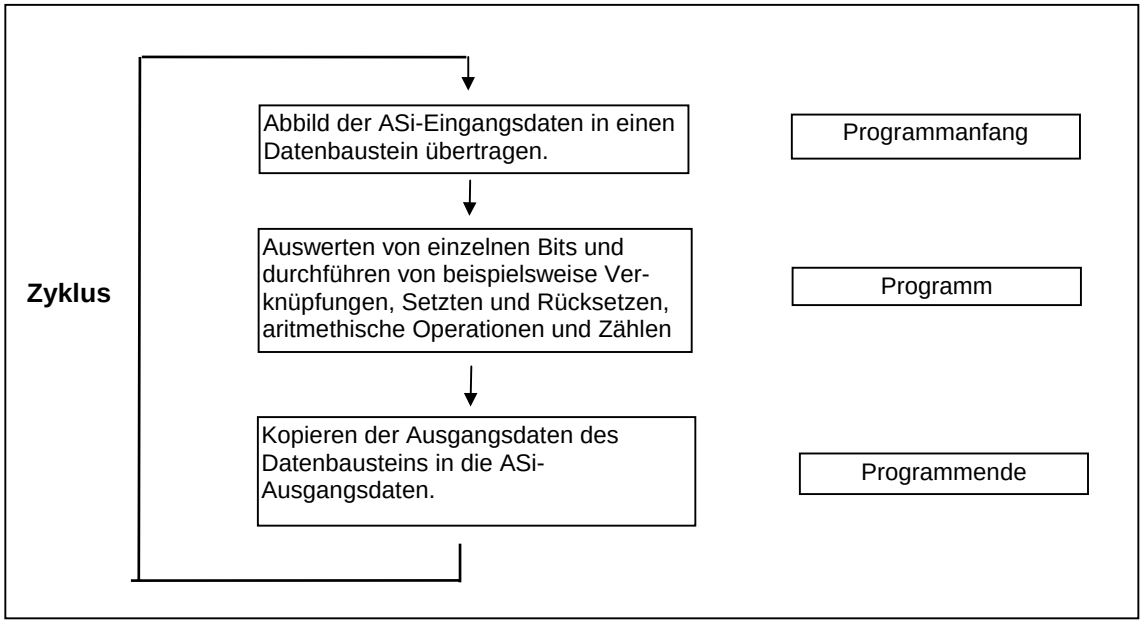
Der ASi-Kommunikationsprozessor verhält sich im Standardbetrieb wie eine E/A- Baugruppe. Er belegt 16 Eingangs- und 16 Ausgangsbyte im Analogbereich der Steuerung. Jedem Slave an der ASi-Leitung werden durch den C7-ASi-CP vier Bit (Nibble) zugeordnet. Die C7-CPU kann auf ein Nibble lesend und schreibend zugreifen. Die Anfangsadresse dieses Adreßbereiches ist im C7-ASi fest auf 256 eingestellt. Die Zuordnung der Slave-E/A-Bit zu den E/A-Byte der C7-CPU entnimmt man der ASi-Schnittstellen-tabelle.

Belegungstabelle:

E/A-Byte Nummer	Bit 7-4	Bit 3-0	E/A-Byte Nummer	Bit 7-4	Bit 3-0
256	reserviert	Slave 1	264	Slave 16	Slave 17
257	Slave 2	Slave 3	265	Slave 18	Slave 19
258	Slave 4	Slave 5	266	Slave 20	Slave 21
259	Slave 6	Slave 7	267	Slave 22	Slave 23
260	Slave 8	Slave 9	268	Slave 24	Slave 25
261	Slave 10	Slave 11	269	Slave 26	Slave 27
262	Slave 12	Slave 13	270	Slave 28	Slave 29
263	Slave 14	Slave 15	271	Slave 30	Slave 31
	Bit 3 I Bit 2 I Bit 1 i Bit 0	Bit 3 I Bit 2 I Bit 1 i Bit 0		Bit 3 I Bit 2 I Bit 1 i Bit 0	Bit 3 I Bit 2 I Bit 1 IBit 0

Die in der Applikation verwendeten AS-i Slaves sind grau hinterlegt.

Die Skizze verdeutlicht den Zugriff auf die Ein- und Ausgabedaten der einzelnen Slaves.


Zyklus
Abbild der ASi-Eingangsdaten in einen Datenbaustein übertragen.
Auswerten von einzelnen Bits und durchführen von beispielsweise Verknüpfungen, Setzten und Rücksetzen, aritmethische Operationen und Zählen
Kopieren der Ausgangsdaten des Datenbausteins in die ASi-Ausgangsdaten.
Programmanfang
Programm
Programmende

Da auf die Bits der ASi-Linie nur wortweise bzw. doppelwortweise zugegriffen werden kann, ist es notwendig einen Speicher- Datenbaustein einzurichten. Im Datenbaustein kann der Zugriff auf die ASi-Daten bitweise erfolgen.

Wählen sie im SIMATIC-Manager den Ordner *Bausteine* an und fügen Sie einen Datenbaustein über *Einfügen* → *S7-Baustein* → *4 Datenbaustein* ein. Vergeben Sie in der eingeblendeten Dialogbox den internen Bezeichner `DB1.`

Öffnen Sie den Datenbaustein DB1 und wählen Sie *Datenbaustein* als gewünschten Typ aus. Übernehmen Sie die Einstellungen mit *OK*.

Wählen Sie in der Spalte *Name* den zweiten Eintrag an. Hier vergeben Sie den Namen `M1_IN1`. Schließen Sie Ihre Eingabe mit Return ab.

Es wird automatisch der Eintrag Typ aktiviert. Klicken Sie den Eintrag mit der rechten Maustaste an, fügen Sie über *Elementare Typen* den Typ *BOOL* ein und schließen die Eingabe wiederum mit Return ab.

Als Anfangswert geben Sie *FALSE* ein. Return schließt die Eingabe ab.

Im Eintrag Kommentar haben Sie die Möglichkeit das Kommentar mit einem Eintrag zu versehen. `Modul_Nr.1 Eingang_Nr.1.`

Wiederholen Sie Ihre Eingaben für sämtliche Slaves.

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0		STRUCT		
+0.0	M1_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Eingang_Nr.1
+0.1	M1_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Eingang_Nr.2
+0.2	M1_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Eingang_Nr.3
+0.3	M1_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Eingang_Nr.4
+0.4	Statusbit_IN0	BOOL	FALSE	Reserviert
+0.5	Statusbit_IN1	BOOL	FALSE	Reserviert
+0.6	Statusbit_IN2	BOOL	FALSE	Reserviert
+0.7	Statusbit_IN3	BOOL	FALSE	Reserviert
+1.0	M3_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Eingang_Nr.1
+1.1	M3_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Eingang_Nr.2
+1.2	M3_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Eingang_Nr.3
+1.3	M3_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Eingang_Nr.4
+1.4	M2_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Eingang_Nr.1
+1.5	M2_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Eingang_Nr.2
+1.6	M2_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Eingang_Nr.3
+1.7	M2_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Eingang_Nr.4
+2.0	M5_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Eingang_Nr.1
+2.1	M5_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Eingang_Nr.2
+2.2	M5_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Eingang_Nr.3
+2.3	M5_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Eingang_Nr.4
+2.4	M4_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Eingang_Nr.1
+2.5	M4_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Eingang_Nr.2
+2.6	M4_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Eingang_Nr.3
+2.7	M4_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Eingang_Nr.4
+3.0	M7_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Eingang_Nr.1
+3.1	M7_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Eingang_Nr.2
+3.2	M7_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Eingang_Nr.3
+3.3	M7_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Eingang_Nr.4
+3.4	M6_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Eingang_Nr.1
+3.5	M6_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Eingang_Nr.2
+3.6	M6_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Eingang_Nr.3
+3.7	M6_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Eingang_Nr.4
+4.0	M1_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Ausgang_Nr.1
+4.1	M1_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Ausgang_Nr.2
+4.2	M1_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Ausgang_Nr.3
+4.3	M1_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Ausgang_Nr.4
+4.4	Statusbit_OUT0	BOOL	FALSE	Reserviert
+4.5	Statusbit_OUT1	BOOL	FALSE	Reserviert
+4.6	Statusbit_OUT2	BOOL	FALSE	Reserviert
+4.7	Statusbit_OUT3	BOOL	FALSE	Reserviert
+5.0	M3_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Ausgang_Nr.1
+5.1	M3_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Ausgang_Nr.2
+5.2	M3_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Ausgang_Nr.3
+5.3	M3_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Ausgang_Nr.4
+5.4	M2_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Ausgang_Nr.1
+5.5	M2_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Ausgang_Nr.2
+5.6	M2_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Ausgang_Nr.3
+5.7	M2_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Ausgang_Nr.4
+6.0	M5_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Ausgang_Nr.1
+6.1	M5_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Ausgang_Nr.2
+6.2	M5_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Ausgang_Nr.3
+6.3	M5_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Ausgang_Nr.4

+6.4	M4_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Ausgang_Nr.1
+6.5	M4_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Ausgang_Nr.2
+6.6	M4_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Ausgang_Nr.3
+6.7	M4_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Ausgang_Nr.4
+7.0	M7_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Ausgang_Nr.1
+7.1	M7_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Ausgang_Nr.2
+7.2	M7_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Ausgang_Nr.3
+7.3	M7_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Ausgang_Nr.4
+7.4	M6_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Ausgang_Nr.1
+7.5	M6_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Ausgang_Nr.2
+7.6	M6_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Ausgang_Nr.3
+7.7	M6_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Ausgang_Nr.4
=8.0		END_STRUCT		

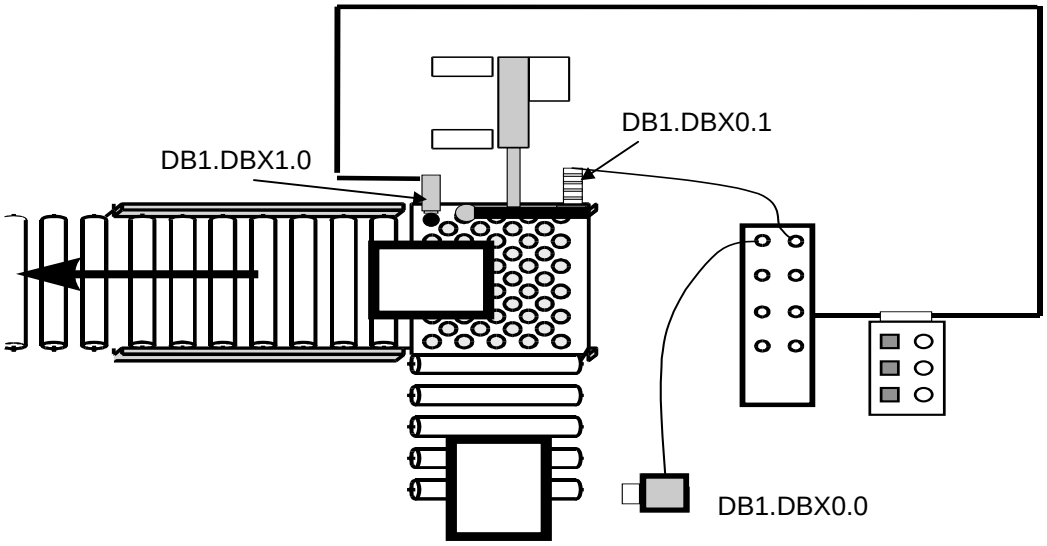
Speichern Sie nun Ihren Datenbaustein *DB1* über das Symbol ab.

Aus der Datenbausteinstruktur und der Belegungstabelle (siehe Seite 18) ergeben sich folgende Adressen, die in der Applikation von Bedeutung sind:

Adresse	Symbol	Statusformat	Bedeutung
0.0	M1_IN1	Bin	optischer Bero
0.1	M1_IN2	Bin	induktiver Bero
1.0	M3_IN1	Bin	Positionsschalter
2.0	M5_IN2	Bin	Ein-Taster
2.1	M5_IN3	Bin	Quittierung-Taster
2.3	M5_IN1	Bin	Aus-Taster
4.0	M1_OUT1	Bin	Band ein (Merker)
6.0	M5_OUT1	Bin	grüne Leuchte
6.1	M5_OUT2	Bin	rote Leuchte
6.2	M5_OUT3	Bin	Weiße Leuchte

Programmerstellung

Nachdem Sie nun Ihr ASi-Netz aufgebaut und sämtliche Voreinstellungen in STEP 7 durchgeführt haben können Sie jetzt die Steuerungsaufgabe programmieren. Wir beschränken uns darauf den Ausschleusvorgang an der Sortieranlage zu projektieren.



Programmieren Sie die Bandsteuerung nach folgenden Angaben:

Über den Startschalter (DB1.DBX2.0) am SIGNUM-Befehlsgerät schalten Sie das Band ein.

Über den Ausschalter (DB1.DBX2.3) am SIGNUM- Befehlsgerät schalten Sie das Band aus.

Die Anlage muß eine definierte Grundstellung haben.

- kein Paket im Sichtfeld des optischen Sensors.
- kein Paket am Bandende (Positionsschalter inaktiv)
- Schleuser in Grundstellung (Induktiven Nährungsschalter aktiv).

Ist die Grundstellung definiert so wird das Band eingeschaltet. Die Bewegung des Bandes wird durch die LED des Ausgangs 1 von Slave 1 simuliert (DB1.DBX4.0). Die Anzeige ist nur dann möglich, wenn an das AS-Interface Anwendermodul Hilfsenergie für die Ausgänge angeschlossen wird. Ansonsten hat DB1.DBX4.0 die Funktion eines Merkers.

Anzeige der Betriebsarten

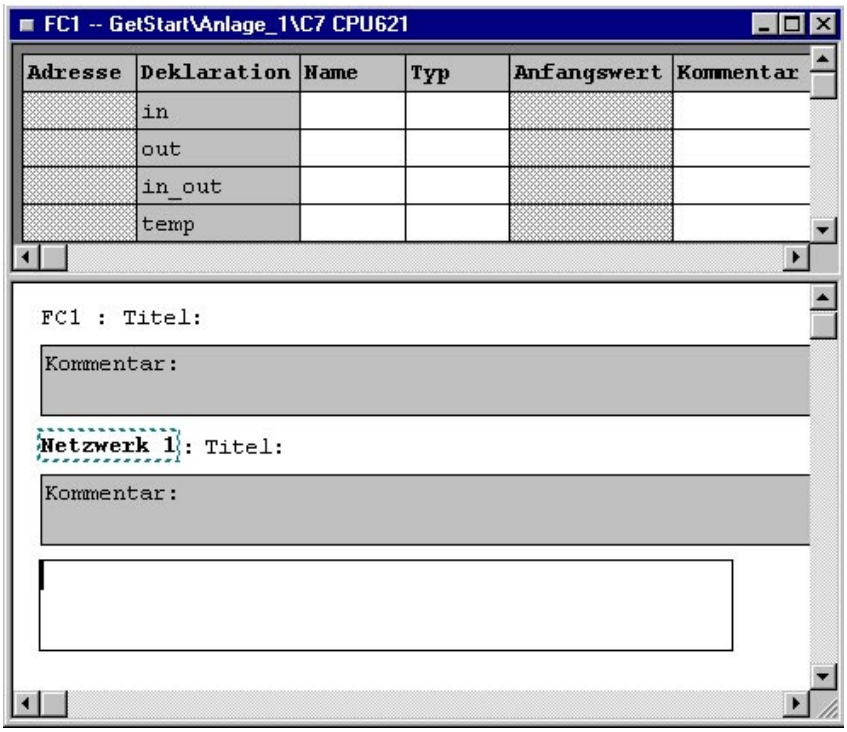
- Wenn das Band eingeschaltet ist so leuchtet die grüne Leuchte an der ASi-Kapselung (DB1.DBX6.0).

Baustein einfügen

Dazu wählen Sie im SIMATIC Manager den Ordner Bausteine an und fügen *über Einfügen → S7-Baustein → Funktion* eine neue Funktion ein. In der eingeblendeten Dialogbox vergeben Sie den internen Bezeichner *FC1*. Wählen Sie *AWL* als Erstellsprache und schließen Sie die Dialogbox mit *OK*.

Baustein editieren

Öffnen Sie nun den KOP-/AWL-/FUP-Editor durch einen Doppelklick auf die neu erzeugte *Funktion FC1* im SIMATIC MANAGER.



Klicken Sie auf *Titel* neben der Bausteinnummer FC1 und vergeben Sie den Bausteinnamen `Bandsteuerung.`

Jetzt geben Sie dem ersten Netzwerk den Namen `Grundstellung.` Hierfür klicken Sie auf den Eintrag *Titel* neben der Netzwerknummer .

Per Mausklick aktivieren Sie das grau hinterlegte Feld unter der Zeile *Netzwerk 1*:. In diesem Feld geben Sie ein Netzwerkkommentar ein: `Es darf kein Paket auf dem Band liegen.`

Unterhalb des Netzwerkkommentares können Sie jetzt Ihre Programmzeilen einfügen. Klicken Sie deshalb mit der Maus auf die weiße Fläche unterhalb des grauen Kommentarfeldes. Dadurch wird ein Kasten mit der aktuellen Cursorposition geöffnet. Achten Sie bei Ihrer Eingabe auf die entsprechenden Leerzeichen (mindestens je ein Leerzeichen als Trennzeichen zwischen Befehlscode, Operand und Kommentar) in jeder Programmzeile, da STEP 7 sonst die Anweisung nicht erkennt und dies durch eine rote kursive Schrift signalisiert. In das erste Netzwerk fügen Sie folgendes ein:

```
FC1: Bandsteuerung
Netzwerk 1 : Grundstellung
UN DB1.DBX0.0 // Opto_Bero : kein Paket
UN DB1.DBX1.0 // Positionsschalter: kein Paket
U DB1.DBX0.1 // Schleuser in Grundstellung
= M 15.0 // Grundstellung
```

Zum Einfügen eines neuen Netzwerkes klicken Sie in der Symbolleiste auf . In diesem Netzwerk programmieren Sie den Betriebszustand Ihrer Anlage.

```
Netzwerk 2 : Band ein
U DB1.DBX2.0 // Band_EIN Taster an Kapselung
U M 15.0 // Grundstellung
S DB1.DBX4.0 // Förderband EIN

Netzwerk 3 : Band aus
U DB1.DBX2.3 // Band_AUS Taster an Kapselung
R DB1.DBX4.0 // Ausgang Band_EIN

Netzwerk 4 : Betriebsartenanzeige
U DB1.DBX4.0 // Band EIN
= DB1.DBX6.0 // grüne Leuchte an Kapselung
= M 21.0 // Meldungsbit (wird später benötigt)
```

Baustein speichern

Damit haben Sie Ihre Bandsteuerung vollständig programmiert. Speichern Sie nun Ihre Funktion *FC1* über das Symbol ab.

Für ein ablauffähiges Programm müssen Sie noch am Zyklusanfang die ASi-Eingangsdaten in den *DB1* schreiben und am Zyklusende die Ausgänge aus dem *DB1* in die ASi-Ausgangsdaten schreiben. Hierzu öffnen Sie im SIMATIC- Manager den *OB1* und fügen folgende Netzwerke und Programmzeilen ein.

```
Netzwerk 1 : Prozeßabbild der ASi-Linie in DB rangieren
AUF DB1
L PEW 256
T DBW 0
L PEW 258
T DBW 2

Netzwerk 2 : Aufruf des Anlagenteils Band
CALL FC 1 // Bandsteuerung

Netzwerk 3 : Ausgänge schreiben
L DBW 4
T PAW 256
L DBW 6
T PAW 258
BE
```

Speichern Sie nun Ihren *OB1* über das Symbol ab.

Betriebsart einstellen

☞ Wählen Sie nun durch Drücken der Tasten SHIFT 0 am C7-621-ASi das Systemfunktionsmenü an.

☞ Das Menü C7-CPU Betriebsarten „KEY“ wählen Sie durch Drücken von F1.

☞ Wählen Sie die Betriebsart STOP durch Drücken von F3. Die STOP-LED leuchtet.

☞ Ist noch kein Paßwort eingegeben wird dies angefordert. Bei Lieferung des C7 ist das Paßwort 100 voreingestellt. Geben Sie über den Nummernblock die Ziffern `100` ein und bestätigen Sie die Eingabe mit *ENTER.* Wählen Sie nun erneut die Betriebsart STOP an.

C7-CPU Speicher löschen / C7-OP urlöschen

Bevor Sie erstmalig ein Projekt in die CPU laden, stellen Sie einen neutralen Zustand am C7-621-ASi her. Dies erreichen Sie durch das Löschen beider integrierten C7-Flashspeicher mit einem anschließenden Neustart des C7-621-ASi. Zum Löschen der C7-Flashspeicher gehen Sie folgendermaßen vor

C7-CPU Speicher löschen:

Wählen Sie im SIMATIC-Manager das Symbol *Erreichbare Teilnehmer* an. Im eingeblendeten Dialogfenster öffnen Sie jeweils mit einem Doppelklick die Ordner *MPI=2* und *Bausteine.*

Markieren Sie alle OBs, FBs, FCs sowie DBs. Löschen Sie die markierten Objekte von der C7-CPU. Damit ist der Ladespeicher der C7-CPU gelöscht.

Markieren Sie den Ordner *MPI=2* und kopieren Sie den Inhalt des Ladespeichers in den C7-CPU-Flashspeicher über *Zielsystem → RAM nach ROM kopieren.* Damit ist der integrierte CPU-Flashspeicher gelöscht.

Schließen Sie das Fenster *Erreichbare Teilnehmer.*

C7-OP urlöschen:

☞ Schalten Sie die Spannungsversorgung des C7-621-ASi aus.

☞ Anschließend stellen Sie am C7-621-ASi den Transfermodus durch Urlöschen her:

Betätigen Sie dann gleichzeitig die Tasten ESC und ▶ und ▼
halten die o.g Tasten gedrückt
und schalten der Stromversorgung ein.

Erst wenn die Meldung „Flash Test“ im Display erscheint, können die Tasten losgelassen werden. Nach den Anlauftests wird die Ruhemeldung angezeigt und auch das SIMATIC C7-OP ist urgelöscht.

Bausteine laden

Sie haben zwei Möglichkeiten, Bausteine in die CPU zu laden. Das Laden von einzelnen Bausteinen empfiehlt sich bei großen Projekten, wenn nur Änderungen in einzelnen genau zu identifizierenden Bausteinen durchgeführt wurden. Das Laden aller Bausteine empfiehlt sich bei kleineren Projekten, oder wenn viele Änderungen in verschiedenen Bausteinen durchgeführt wurden.

1. Möglichkeit: Laden aller Bausteine

Wählen Sie im SIMATIC Manager den Ordner `Bausteine` an und klicken einmal in der Symbolleiste auf .

2. Möglichkeit: Laden einzelner Bausteine:

Wählen Sie im SIMATIC Manager die Funktion *FC1* an und laden diesen Baustein in die CPU der SIMATIC C7-621-ASi. Dazu ist nur ein Mausklick in der Symbolleiste auf erforderlich.
Danach laden Sie den Organisationsbaustein *OB1* in die CPU und verfahren dabei analog.

☞ Wählen Sie nun durch Drücken der Tasten SHIFT 0 am C7-621-ASi das Systemfunktionsmenü an.

☞ Das Menü C7-CPU Betriebsarten „KEY“ wählen Sie durch Drücken von F1.

☞ Wählen Sie die Betriebsart **RUNP** durch Drücken von F1. Die **RUN** -LED leuchtet.

☞ Ist noch kein Paßwort eingegeben wird dies angefordert. Bei Lieferung des C7 ist das Paßwort 100 voreingestellt. Geben Sie über den Nummernblock `100` ein und bestätigen Sie die Eingabe mit *ENTER.* Wählen Sie nun erneut die Betriebsart RUNP an.

Testen Sie Ihr Programm am C7-621-ASi Gerät mit Hilfe Ihrer ASi-Komponenten. Die Funktionen der Anlage, wie im ersten Programmierschritt vorgegeben, sollten erfüllt sein.

Programmerweiterung

Jetzt erweitern Sie Ihre Anlage. Die Anlage soll wie folgt arbeiten.

Die Anzahl der Pakete wird gezählt, wenn

- Paket am Bandende (Positionschalter aktiv)
- Schleuser in Grundstellung (Induktiver Nährungsschalter)

Es wird die maximale Anzahl von Paketen vorgegeben die ausgeschleust werden sollen (Voreinstellung:10). Anschließend beginnt der Zählvorgang von vorne.

Mittels Opto- Bero wird der minimale Paketabstand überwacht. Es dürfen maximal alle 10 Sekunden Pakete im Sichtfeld erscheinen. Ist ein Paket im Sichtfeld des Beros, so wird dies durch die weiße Leuchte an der Kapselung angezeigt. (DB1.DBX6.2).

Innerhalb von 5 Sekunden muß ein Paket am Bandende vom Schleuser entfernt (ausgeschleust) werden.

Wird mindestens eine der Anforderungen nicht erfüllt, so wird eine Störung ausgelöst und das Band stoppt. Die Störung wird durch einen Blinktakt, der an der roten Leuchte (DB1.DBX6.1) an der Kapselung ausgelöst wird, dargestellt.

Die Störung muß durch die Quittierungstaste an der Kapselung (DB1.DBX2.1) quittiert werden.

Dazu gehen Sie im SIMATIC-Manager in Ihr Offline-Projekt und fügen im Ordner *Bausteine* eine weitere *Funktion* ein. Vergeben Sie den internen Bezeichner FC2, wählen Sie wiederum *AWL* als Erstellsprache und öffnen Sie den Baustein.

Fügen Sie folgende Programmzeilen in die einzelnen Netzwerke ein:

```
FC2 : Ausschleusbedingungen


Netzwerk 1 : Zählwert

U DB1.DBX1.0 // Positionschalter
U DB1.DBX4.0 // Band ein
U DB1.DBX0.2 // induktiver Bero
FP M30.0 // steigende Flanke
ZV Z1 // Vorwärts zählen
L Z1 // Zählwert nach MW 22 transferieren
T MW22
UN Z1 // Zählwert = 0
U DB1.DBX4.0 // Band Ein
L C#0 // Voreingestellten Zählwert schreiben
S Z1 // Zähler initialisiern
L MW22 // Wenn der Wert in MW 22 größer dem
L 10 // eingestellten Maxwert ist, dann wird der
>I
R Z1 // Zähler zurückgesetzt

Netzwerk 2 : Paketfolge

U DB1.DBX4.0 // Band_EIN
U DB1.DBX0.0 // Opto_Bero: Paket
FN M30.1 // Flankenbildung
L S5T#10S // Paketabstand mindestens 10 Sekunden
SV T5 // Impulsverlängerung
U T5 // Paketabstand zu gering
U DB1.DBX0.0 // Opto_Bero: Paket
FP M30.2 // Flankenbildung
S M21.1 // Störung Paketfolge

Netzwerk 3 : Anzeige Paket im Sichtfeld

U DB1.DBX4.0 // Band Ein
U DB1.DBX0.0 // Opto_Bero
= DB1.DBX6.2 // Leuchte Paket im Blickfeld
= M21.3 // Meldungsbit (wird später benötigt)

Netzwerk 4 : Anschlagüberwachung

U DB1.DBX4.0 // Band_EIN
U DB1.DBX1.0 // Paket am Bandende
L S5T#5S // Überwachungszeit 5 Sekunden
SE T3 // Einschaltverzögerung
U T3
S M21.2 // Störung Paketanschlag
```

```
Netzwerk 5 : Störungen

O M21.1 // Störung_Paketfolge
O M21.2 // Störung_Paketanschlag
= M16.0 // Störung

U M16.0 // Störung
U M10.4 // Blinktakt
= DB1.DBX6.1 // rote Leuchte an Kapselung

U DB1.DBX2.1 // Quittiertaste
R M21.1 // Störung_Paketfolge
R M21.2 // Störung_Paketanschlag
```

Die Programmierung des *FC2* ist damit abgeschlossen. Der Baustein kann abgespeichert und in die CPU übertragen werden.

Jetzt müssen Sie zusätzlich die möglichen Störungen in Ihrer Bandsteuerung berücksichtigen. Öffnen Sie im SIMATIC Manager den *FC1*. Dazu fügen Sie in *Netzwerk 1* die Programmzeile *UN M16.0* ein. Das vollständige Netzwerk sieht dann wie folgt aus:

```
Netzwerk 1 : Grundstellung

UN DB1.DBX0.0 // Opto_Bero : kein Paket
UN DB1.DBX1.0 // Positionsschalter: kein Paket
U DB1.DBX0.1 // Schleuser in Grundstellung
UN M16.0 // Keine Störung
= M15.0 // Grundstellung
```

In *Netzwerk 3* fügen sie die Programmzeile *O M16.0* ein, so daß das Förderband ausgeschaltet wird, wenn eine Störung auftritt.

```
Netzwerk 3 : Band aus

U DB1.DBX2.3 // Band_AUS Taster an Kapselung
O M16.0 // Band aus
R DB1.DBX4.0 // Ausgang Band_EIN
```

Speichern Sie die Funktion *FC1* ab und überschreiben Sie den Baustein in der CPU durch erneutes Laden.

Zum Schluß muß der Organisatioinsbaustein *OB1* angepaßt werden. Öffnen Sie den *OB1* im SIMATIC Manager, fügen Sie ein Netzwerk ein und rufen Sie die Funktion *FC2* auf.

```
Netzwerk 3 : Aufruf des FC 2

Call FC2
```

Speichern Sie den OB1 ab und überschreiben ihn ebenfalls in der CPU durch erneutes Laden.

Um das SPS-Programm netzausfallsicher in der C7-CPU zu speichern, muß das Programm noch in den C7-CPU-Flashspeicher übertragen werden. Dies wird im folgenden Kapitel beschrieben.

RAM nach ROM kopieren

Da das SPS-Programm beim Laden in die C7-CPU nur in den ungepufferten Ladespeicher und nicht automatisch auch in den C7-CPU-Flashspeicher übertragen wird, würde das Programm bei einem Neustart des C7-621-ASi verloren gehen. Um dies zu verhindern, müssen Sie das SPS-Programm explizit in den Flashspeicher kopieren. Gehen Sie deshalb wie folgt vor:

☞ Wählen Sie durch Drücken der Tasten SHIFT 0 am C7-621-ASi das Systemfunktionsmenü an.

☞ Das Menü C7-CPU Betriebsarten „KEY“ wählen Sie durch Drücken von F1.

☞ Wählen Sie die Betriebsart STOP durch Drücken von F3. Die STOP-LED leuchtet.

☞ Ist noch kein Paßwort eingegeben wird dies angefordert. Bei Lieferung des C7 ist das Paßwort 100 voreingestellt. Geben Sie über den Nummernblock die Ziffern `100` ein und bestätigen Sie die Eingabe mit *ENTER.* Wählen Sie nun erneut die Betriebsart STOP an.

Wählen Sie im SIMATIC Manager wieder das Symbol *Erreichbare Teilnehmer* an. Im eingeblendeten Dialogfenster markieren Sie den Ordner *MPI=2*. Kopieren Sie den Inhalt des Ladespeichers in den C7-CPU-Flashspeicher über den Menüpunkt *Zielsystem* → *RAM nach ROM kopieren*. Damit ist das SPS-Programm nullspannungsfest in der C7-CPU gesichert.

Schließen Sie das Fenster *Erreichbare Teilnehmer.*

☞ Wechseln Sie am C7-621-ASi wieder in die Betriebsart RUNP durch drücken von F1. Die RUN-LED leuchtet.

Ihre erste Programmieraufgabe in STEP 7 ist abgeschlosssen. Sie können jetzt die Funktionalität Ihrer Sortieranlage testen. Wir testen die programmierte Zählfunktion.

Damit Sie die Funktion des Zählers kontrollieren können, gehen Sie im SIMATIC Manager in der Symbolleiste über in die Online-Datenhaltung. Hier öffnen Sie die *Funktion FC2* und wählen das erste Netzwerk an. Gehen Sie dann in der Menüleiste über *Test* → *Beobachten* in den Testmodus.

```
Netzwerk 1 : Zählwert
U DB1.DBX1.0
U DB1.DBX0.1
U DB1.DBX4.0
FP M30.0
ZV Z1
L Z1
T MW22
UN Z1
U DB1.DBX4.0
L C#0
S Z1
L MW22
L 10
>I
R Z1
```

VKE	STA	STANDARD
0	1	7
0	1	7
0	1	7
0	1	7
0	1	7

Schließen Sie danach den KOP/AWL/FUP-Editor und im SIMATIC Manager Ihr `Getstart online Projekt`.

Danach öffnen Sie den Ordner `GetStart`.

Vorbereitungen für die OP-Projektierung

Starten von ProTool, Anlegen der Projektierung

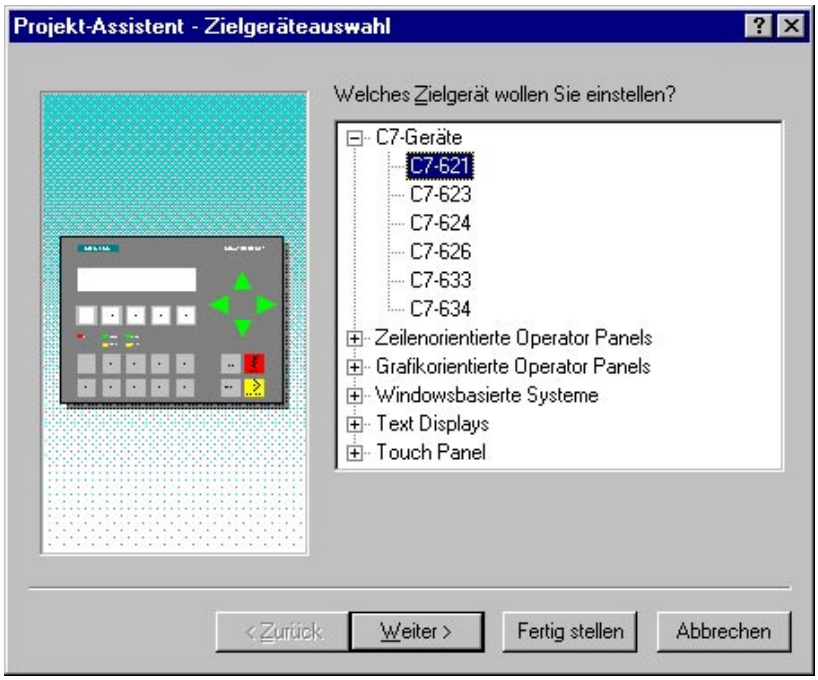
Beim Anlegen einer OP-Projektierung gibt es zwei Wege. Sie können eine neue (leere) Projektierung anlegen und alle notwendigen Systemfunktionen (z.B. Wechsel der Betriebsart, Vergabe von Paßworten u.ä.) selbst projektieren oder Sie verwenden eine mit ProTool gelieferte Standardprojektierung als Basis für Ihre Projektierung.

Um den Einstieg bei Ihrer ersten Projektierung zu erleichtern, empfiehlt sich das Aufsetzen auf einer mitgelieferten Standardprojektierung. Die Standardprojektierung enthält Grundeinstellungen, z.B. *Gerät*: `C7–621`, *Sprache*: `Deutsch`, und Standardbilder für den einfachen Zugriff auf häufig benötigte Funktionen, z.B. Wechsel der Betriebsart, Vergabe von Paßworten.

Anlegen einer neuen Projektierung:

Sie wählen im Simatic Manager *Einfügen → Station → 8 SIMATIC OP* und benennen die neue OP-Station mit dem Namen `OP_Anlage_1`.

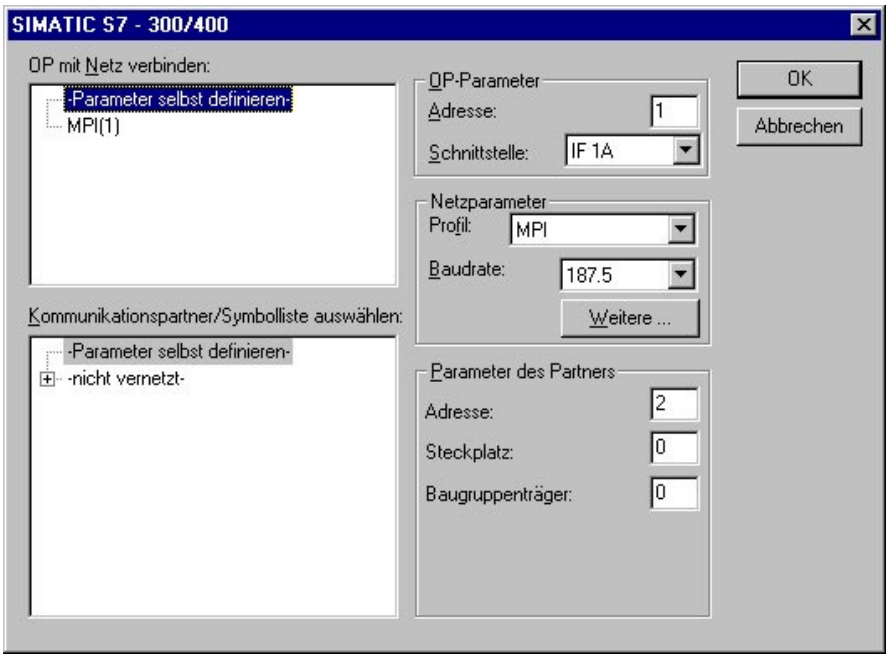
Öffnen Sie die Station (z.B. durch Doppelklick). Dadurch wird ProTool/Lite und der Projekt-Assistent automatisch gestartet.



Wählen Sie unter C7-Geräte das `C7-621` aus und bestätigen dieses mit *Weiter >*.

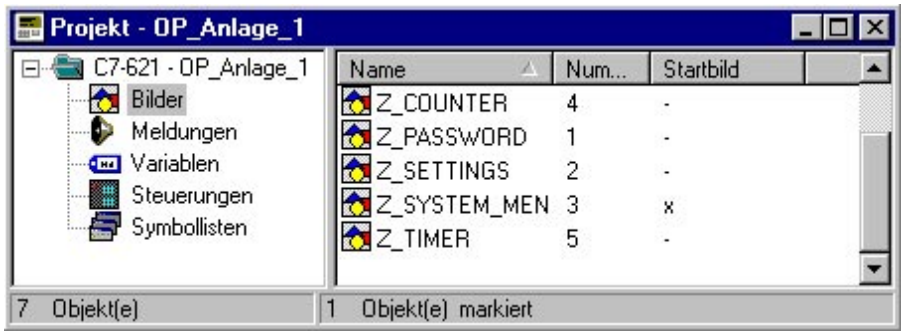
Legen Sie den Namen für die Steuerung fest, über den Sie in der Projektierung referenzieren: `Anlage_1`.

Um die voreingestellten Parameter der Steuerung zu überprüfen und ggf. zu korrigieren, blenden Sie über die Schaltfläche *Parameter* die Dialogbox mit den Steuerungsparametern ein (siehe nachfolgende Dialogbox).



Nachdem Sie alle Eingaben durchgeführt haben, schließen Sie die Dialogbox über die Schaltfläche *OK.* Im Projekt-Assistenten beenden Sie diesen Schritt mit *Weiter > ab.*

Wählen Sie *Standardprojekt verwenden* an und schließen Sie den Projekt-Assistenten mit *Fertig stellen,* um das Projekt OP_Anlage_1 in ProTool anzulegen.



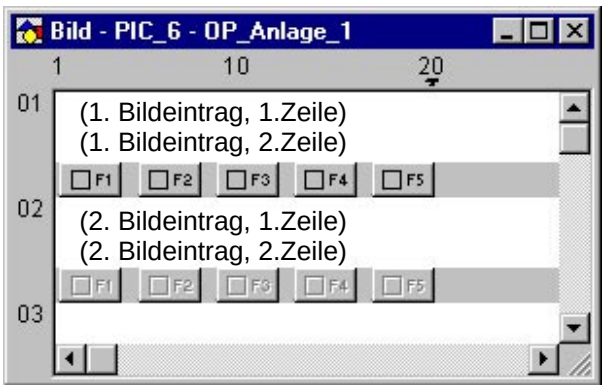
Online-Hilfe

Treten bei Ihnen während der Projektierung Unklarheiten auf, oder wollen Sie weitere Informationen zu bestimmten Punkten, betätigen Sie die Taste *F1*. Damit wird die Online-Hilfe gestartet, in der Sie Erklärungen zu den verschiedenen ProTool-Themen finden.

Werte in Bildern anzeigen und eingeben

Sie beginnen mit der Projektierung Ihres ersten Bildes.

Rufen Sie den Bildeditor über den Menüpunkt *Einfügen* → *Bild* auf. Damit wird das Bild-PIC_6 aufgeschlagen.



Texte projektieren

Das erste Bild soll am C7 das Startbild sein. In ihm soll nur der Anlagenname angezeigt werden.
Der Anlagenname wird als Text projektiert.

Der Cursor befindet sich in der ersten Zeile des ersten Bildeintrags (siehe oben). Dort geben Sie den Anlagennamen ein: `Anlage_1.`

Der Anlauf eines C7 endet immer automatisch mit der Anzeige des projektierten Startbildes. Das soeben projektierte Bild (Anzeige des Textes: Anlage_1.) soll nun nach dem nächsten Laden der Projektierung angezeigt werden. Dazu müssen Sie das soeben projektierte Bild als Startbild kennzeichnen.

Wählen Sie den Menüpunkt *Bearbeiten* → *Eigenschaften* an. In der eingeblendeten Dialogbox wählen Sie *Startbild* an. Die übrigen Einstellungen ändern Sie nicht.

Zusätzlich können Sie in dieser Dialogbox den Namen des Bildes neu festlegen: `Start_An1`.

Schließen Sie die Dialogbox mit *OK*.

Soeben haben Sie Ihr erstes Bild mit ProTool projektiert. Abschließend können Sie Ihre Projektierung zum OP übertragen. Dort wird Ihr Bild als Startbild dargestellt.

Transfer der projektierten Daten

Vor dem eigentlichen Transfer sind jedoch drei Schritte durchzuführen:

- Sichern
- Generieren des Projekts
- Festlegen der Transferparameter (einmalig).

Zum Sichern des Projekts wählen Sie den Menüpunkt *Datei* → *Speichern* an.

Dann erzeugen Sie aus der Projektierungsdatei über den Menüpunkt *Datei* → *Generieren* eine auf dem OP ablauffähige Datei. Während des Generiervorganges wird ein Statusfenster geöffnet, in dem evtl. Hinweise, Warnungen und Fehler zur Projektierung angezeigt werden.

Schließlich stellen Sie die Parameter für den Transfer ein.
Dazu wählen Sie den Menüpunkt *Datei* → *Einstellungen* → *Transfer* an. Nachfolgende Dialogbox wird eingeblendet:

In der nun eingeblendeten Dialogbox legen Sie die OP-Adresse fest (Standardvorgabe ist 1).

Hinweis
Die Transferparameter behalten diese Belegung bei, sie müssen nicht vor jedem Transfer neu eingestellt werden.

☞ Anschließend stellen Sie am C7-621 den Transfermodus durch Urlöschen her:
Schalten Sie die Stromversorgung des C7-621 aus.

Betätigen Sie dann gleichzeitig die Tasten ESC und ▶ und ▼
halten die o.g Tasten gedrückt
und schalten der Stromversorgung ein.

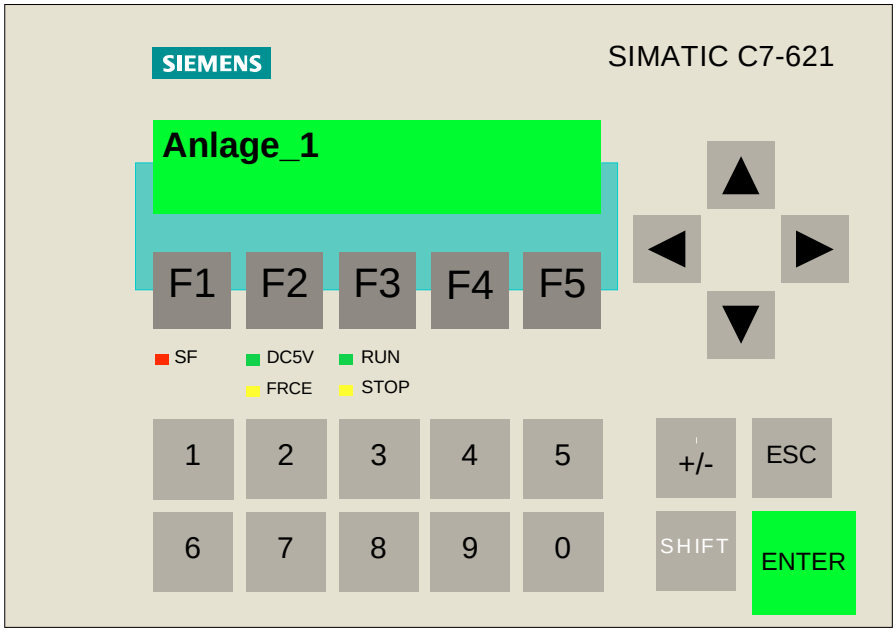
Erst wenn die Meldung „Flash Test“ im Display erscheint, können die Tasten losgelassen werden. Nach den Anlauftests wird die Ruhemeldung angezeigt und auch das C7-OP ist urgelöscht.

☞ Ist das C7 hochgelaufen wählen Sie mit der Taste ENTER die in der Firmware in englischer Sprache hinterlegten Systembilder an. Wählen Sie *System* mit der Taste F4 und *OpMode* mit der Taste F2 an. Schalten Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten SHIFT und ▼ auf *MPI down* und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER. Am C7-OP erscheint die Meldung: *Ready for transfer*.

☞ Ist noch kein Paßwort eingegeben wird dies angefordert. Geben Sie über den Nummernblock wieder `100` ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER. Wählen Sie erneut *MPI down* an und quittieren Sie mit ENTER.

Nun stoßen Sie über Menüpunkt *Datei* → *Transferieren* den Datentransfer vom PC/PG zum C7 an.

Ist der Transfer beendet, läuft das C7 hoch. Drücken Sie die Taste ENTER. Wird das Startbild am C7 angezeigt war die Übertragung erfolgreich.



Falls der Transfer nicht funktioniert hat, gehen Sie bitte die Schritte beginnend ab Seite 34 noch einmal durch.

Erweiterung der Projektierung

Als nunmehr „*geübter ProTool- Anwender*“ erweitern Sie die Projektierung um ein weiters Bild.

Öffnen Sie ein weiteres Bild über den Menüpunkt *Einfügen* → *Bild.*

Wählen Sie jetzt *Bearbeiten* → *Eigenschaften* an und ändern Sie den Bildnamen: `Pakete_1`

In diesem Bild geben Sie die Anzahl der zu transportierenden Pakete ein. Gleichzeitig möchten Sie sich den aktuellen Zählerzustand anzeigen lassen.

Folgende Realisierung wird gewählt:

- Die Eingabe der maximalen Anzahl von Paketen erfolgt über ein **Eingabefeld**.
- Die Anzahl der aktuell gezählten Pakete wird als **Ausgabefeld** dargestellt.

Texte projektieren

Damit Sie das Eingabefeld vom Ausgabefeld unterscheiden können, projektieren Sie vor jedes Feld einen Text.

Wählen Sie mit dem Cursor die erste Zeile des ersten Bildeintrags an, und geben Sie den Text: `Max.Anzahl:` ein. Anschließend positionieren Sie den Cursor in die erste Zeile des zweiten Bildeintrages und projektieren den Text: `Akt.Anzahl:`

Danach legen Sie die Felder für Eingabe und Ausgabe fest.

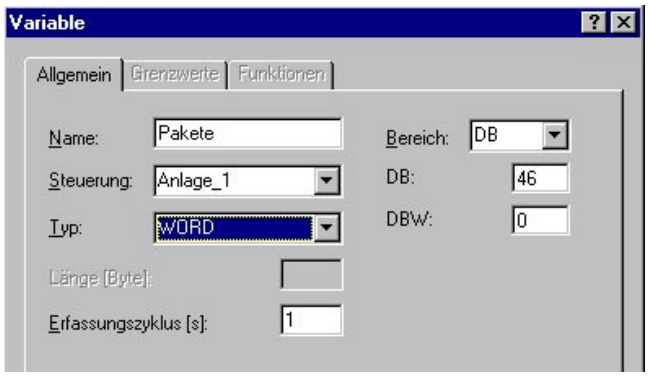
Eingabefeld projektieren

Wählen Sie mit dem Cursor die erste Zeile des ersten Bildeintrags an. Positionieren Sie den Cursor über die Cursorsteuertasten hinter den Text `Max.Anzahl:`. Betätigen Sie den Menüpunkt *Einfügen → Ein-/Ausgabefeld* oder die Schaltfläche {F} in der Funktionsleiste.
Die Dialogbox *Ein-/Ausgabe* wird eingeblendet.

Dort stellen Sie als *Feldtyp*: `Eingabe` ein und geben die Feldlänge 4 vor. Die Einstellungen *Verwendung:* `Variable` und *Darstellung:* `Dezimal` verändern Sie nicht.

Um die Verbindung des Feldes mit der Steuerung herzustellen, legen Sie über eine neue Variable an.

Dieser Variablen geben Sie den Namen `Pakete`, indem Sie den vorbelegten Variablennamen überschreiben. Anschließend tragen Sie den *Typ:* `Word` ein und vergeben die Adresse *DB:* `46`, *DBW:* `0`.



Verlassen Sie die Dialogboxen *Variable* und *Ein-/Ausgabe* jeweils mit Betätigen der Schaltfläche *OK*. Das Eingabefeld ist damit festgelegt. Im Bildeditor wird die Variable mit `{Pakete}` gekennzeichnet.

Positionieren Sie den Cursor zwischen dem Text `Max.Anzahl:` und dem Eingabefeld `{Pakete}`. Geben Sie nun Leerzeichen ein, um die Zeile optimal auszunutzen. Achten Sie aber darauf, daß die max. 20 Zeichen pro Zeile nicht überschritten werden. Elf Zeichen Text plus 4 Zeichen Feldlänge bedeuten also maximal 5 Leerzeichen.

Ausgabefeld projektieren

Positionieren Sie den Cursor in der ersten Zeile des zweiten Bildeintrags hinter dem projektierten Text `Akt.Anzahl`. Betätigen Sie den Menüpunkt *Einfügen → Ein-/Ausgabefeld.*

In der Dialogbox *Ein-/Ausgabefeld* stellen Sie *Feldtyp:* `Ausgabe` und *Feldlänge*: 4 ein.

Anschließend betätigen Sie die Schaltfläche . Die Dialogbox Variable wird eingeblendet. Vergeben Sie als Variablenname `Anzahl`, als Typ `Word` und `DB46` sowie `DBW 2` als Schnittstellenbereich und speichern die Eingaben mit *OK* ab.

Positionieren Sie den Cursor zwischen dem Text `Akt.Anzahl:` und dem Ausgabefeld `{Anzahl}`. Geben Sie nun Leerzeichen ein, um die Zeile optimal auszunutzen. Achten Sie aber darauf, daß auch hier die max. 20 Zeichen pro Zeile nicht überschritten werden. 11 Zeichen Text plus 4 Zeichen Feldlänge bedeuten also maximal 5 Leerzeichen.

Steuerungsprogramm anpassen

Damit ein Datenaustausch zwischen C7-Steuerung und C7-OP erfolgen kann, müssen Sie noch Ihr bisheriges Steuerungsprogramm anpassen und neu laden.

Richten Sie in der Steuerung den Datenbaustein DB46 ein. Die Länge des DB 46 muß mindestens drei Datenworte betragen. Wählen sie im SIMATIC-Manager den Ordner *Bausteine* an und fügen Sie einen Datenbaustein über *Einfügen → S7-Baustein → 4 Datenbaustein* ein. Vergeben Sie in der eingeblendeten Dialogbox den internen Bezeichner `DB46.`

Öffnen Sie den Datenbaustein DB46 und wählen Sie *Datenbaustein* als gewünschten Typ aus. Übernehmen Sie die Einstellungen mit *OK*.

Im DB-Editor aktivieren Sie mit der Maus in der Spalte *Name* den zweiten Eintrag. Hier vergeben Sie für das DW0 den Namen `Max.Pakete` und schließen die Eingabe mit Return.

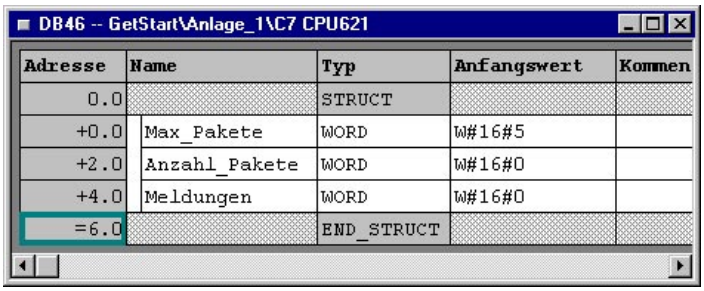
Dadurch wird automatisch der Eintrag Typ aktiviert. Klicken Sie den Eintrag mit der rechten Maustaste an, fügen Sie über *Elementare Typen* den Typ *Word* ein und schließen Sie die Eingabe wieder mit Return ab.

Als Voreinstellung für den höchsten Zählwert geben Sie bitte *W#16#0005* ein.

Im Eintrag Kommentar haben Sie die Möglichkeit das Datenwort mit einem Kommentar zu versehen. Schließen Sie Ihre Eingabe mit Return ab.

Der Editor fügt automatisch eine neue Zeile ein, in der Sie das nächste Datenbausteinwort eintragen. Dieses Datenwort 2 soll den Namen `Anzahl_Pakete` tragen, vom Typ *Word* sein und den Anfangswert `W#16#0` besitzen.

Legen Sie das Datenwort 4 mit dem Namen Meldungen, vom Typ *Word* und mit den Anfangswert `W#16#0` an. Dieses Datenwort wird für die zu projektierenden Betriebsmeldungen benötigt und später ausführlich erklärt.



Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommen
0.0		STRUCT		
+0.0	Max_Pakete	WORD	W#16#5	
+2.0	Anzahl_Pakete	WORD	W#16#0	
+4.0	Meldungen	WORD	W#16#0	
=6.0		END_STRUCT		

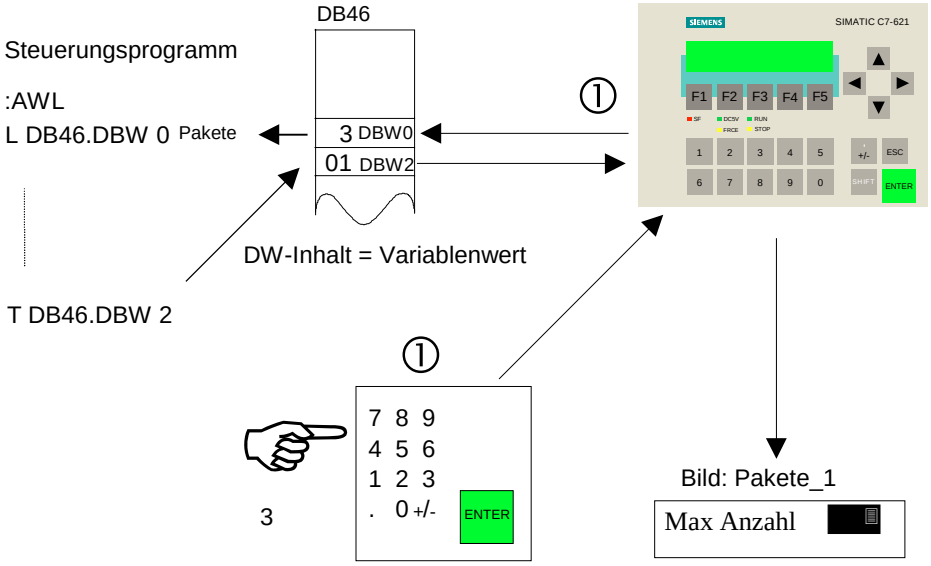
Damit haben Sie den Datenbaustein DB46 erstellt. Speichern Sie den Baustein ab und laden ihn in das C7-621-ASi-Gerät.

Jetzt müssen Sie noch die Funktion FC2 ändern. Öffnen Sie den FC2 im SIMATIC Manager und überschreiben Sie im ersten Netzwerk die Ladeanweisung des Zählers mit `L DB46.DBW0.` Weiterhin transferieren Sie den Zählwert nicht mehr in MW22 sondern ins zweite Datenwort des Datenbausteins DB46.

```
Netzwerk 1 : Zählwert
U DB1.DBX1.0 // Positionsschalter
U DB1.DBX4.0 // Band Ein
U DB1.DBX0.1 // induktiver Bero
FP M30.0 // steigende Flanke
ZV Z1 // Vorwärts zählen
L Z1 // Zählwert nach Db46.DBW2 transferieren
T DB46.DBW2
UN Z1 // Zählwert = 0
U DB1.DBX4.0 // Band Ein
L C#0 // Voreingestellten Zählwert schreiben
S Z1 // Zähler initialisiern
L DB46.DBW2 // Wenn der Wert in DB46.DW2 größer dem
L DB46.DBW0 // eingestellten Maxwert ist, dann wird der
>I
R Z1 // Zähler zurückgesetzt
```

Speichern Sie den Baustein ab und laden ihn erneut in die CPU. Führen Sie über den Menüpunkt *Erreichbare Teilnehmer* die Funktion von *RAM nach ROM kopieren* durch, damit auch im Flash-Speicher das aktuelle Programm vorliegt. Achten Sie darauf, daß die C7-CPU während des Kopiervorganges in der Betriebsart STOP steht. Anschließend wählen Sie wieder die CPU-Betriebsart RUNP an.

Das nachfolgende Bild zeigt den Zusammenhang zwischen eingegebenem Wert, dem Steuerungsprogramm und der aktuellen Anzahl der gezählten Pakete.



Die Werte der Eingabe werden in der Datenschnittstelle (DB46) abgelegt.

Das Steuerungsprogramm wertet die aktuellen Eingaben aus und aktualisiert die Daten in der Schnittstelle für die Ausgabe.

Das C7-OP liest selbständig alle Werte aus der Schnittstelle und aktualisiert seine Anzeige.

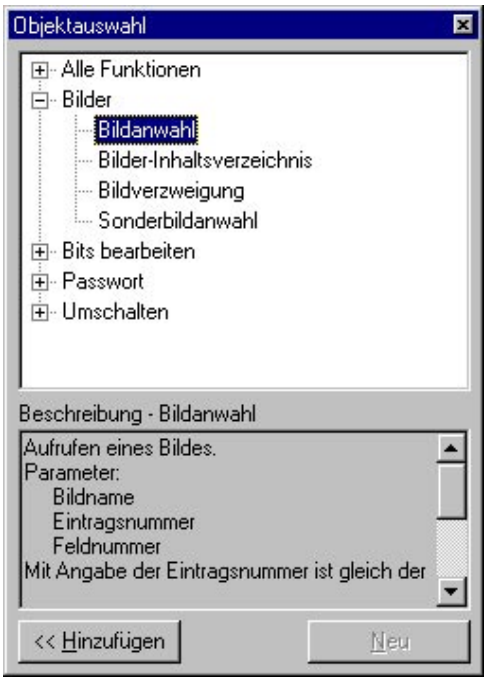
Verknüpfung und Verzweigung von Bildern über Softkeys

Damit Sie am C7 das zweite Bild auch aufrufen können, müssen Sie den Bildwechsel vom Startbild `Start_An1` zum Anlagenbild `Pakete_1` und zurück mit ProTool/Lite projektieren. Außerdem muß im Anlagenbild eine Bildverzweigung vom ersten zum zweiten Bildeintrag und zurück angelegt werden.

Dazu belegen Sie in beiden Bildern ein Softkey mit der Funktion Bildanwahl. Mit diesen Softkeys führen Sie den Bildwechsel durch. Im Anlagenbild belegen Sie in beiden Bildeinträgen ein Softkey mit der Funktion Bildverzweigung.

Öffnen Sie das Bild `Start_An1` und wählen Sie den Softkey *F5* an. Die Dialogboxen *Softkey-F5* und *Objektauswahl* werden eingeblendet.

In der Dialogbox *Objektauswahl* wählen Sie unter *Bilder* die Funktion *Bildanwahl* aus. Sie erhalten im unteren Teil der Box eine Beschreibung der ausgewählten Funktion.



Betätigen Sie die Schaltfläche *<< Hinzufügen.* Die Dialogbox *Parameter - Bildanwahl* wird eingeblendet. In dieser Dialogbox wählen Sie den Namen des Bildes aus, in das Sie verzweigen wollen: `Pakete_1`. Die Parameter *Eintragsnummer* und *Feldnummer* verändern Sie nicht.

Verlassen Sie die Dialogboxen *Parameter - Bildanwahl* und *Softkey F5* jeweils mit Betätigen der Schaltfläche *OK*. Damit ist der Softkey mit einer Funktion belegt.

In der Funktionstaste wird daraufhin das Quadrat angekreuzt

. Sie erkennen in den Bildern nun sofort zu welcher Funktionstaste bereits eine Funktion projektiert ist.

Softkeybelegung kennzeichnen

Damit der Bediener am C7 weiß, welcher Softkey belegt ist, legen Sie zu diesem Softkey einen Text fest, der im jeweiligen Bild angezeigt wird. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

Positionieren Sie den Textcursor in der zweiten Zeile des Bildes über den von Ihnen belegten Softkey, indem Sie Leerzeichen eingeben. Dort geben Sie den Text `Pak` ein, um die Zugehörigkeit zum Softkey zu kennzeichnen.

Damit Sie vom Bild `Pakete_1` zurück ins Startbild `Start_An1` gelangen, verfahren Sie für die Projektierung des Softkey *F1* im Bild `Pakete_1` analog. Als Bildnamen verwenden Sie `Start_An1` und als Text für die Softkeybeschreibung geben Sie `Zurück` ein.

Für die Bildverzweigung wählen Sie im ersten Bildeintrag des Anlagenbildes den Softkey *F5* an und belegen ihn mit der Funktion *Bildverzweigung.* Als Parameter vergeben Sie die *Eintragungssnummer 2* und die *Feldnummer 0*.

Kennzeichnen Sie im Anlagenbild den Softkey mit dem Zeichen >>.

Damit Sie vom zweiten Bildeintrag zurück zum ersten gelangen, verfahren Sie für die Projektierung des Softkey *F1* im zweiten Bildeintrag analog. Als Eintragungssnummer verwenden Sie die 1 und als Zeichen für Softkeybeschreibung geben Sie << ein.

Alle Erweiterungen der Projektierung sind soweit erfolgt. Sie haben:
- ein zweites Bild mit Ein- und Ausgabefeld projektiert,
- dazu in jedem Bild einen Softkey um zwischen beiden Bildern hin- und herzuschalten,
- dazu in jedem Bildeintrag einen Softkey um zwischen den Einträgen hin- und herzuschalten und
- je einen Text/Zeichen um den Softkey zu kennzeichnen.

Jetzt können Sie damit beginnen, die Projektierung am OP anzuzeigen sowie Bildwechsel und Ein-/ Ausgaben durchzuführen.

☞ Dazu stellen Sie am C7-621-ASi-Gerät den Transfermodus durch Urlöschen her:
Schalten Sie die Stromversorgung des C7-621-ASi-Gerät aus.
Betätigen Sie dann gleichzeitig die Tasten ESC und ▶ und ▼
halten die o.g Tasten gedrückt
und schalten die Stromversorgung ein.

Erst wenn die Meldung „Flash Test“ im Display erscheint, können die Tasten losgelassen werden. Nach den Anlauftests wird die Ruhemeldung angezeigt und auch das C7-OP ist urgelöscht.

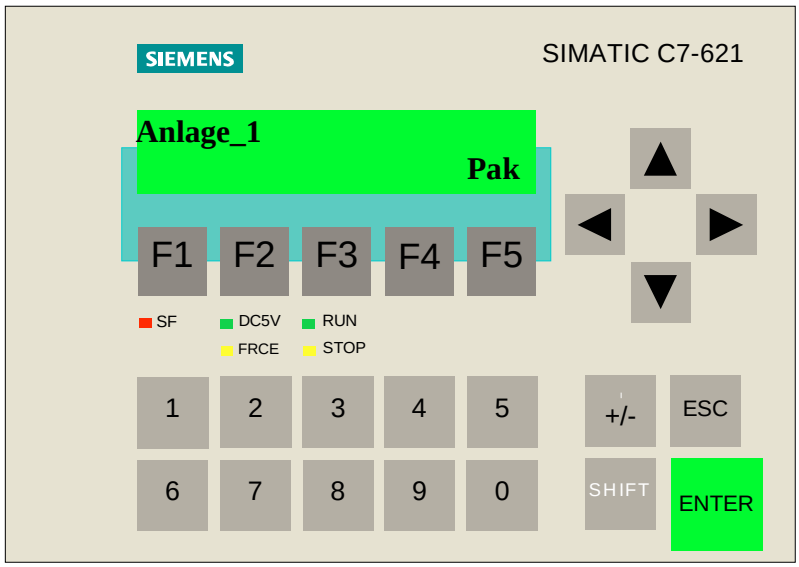
☞ Ist das C7 hochgelaufen, wählen Sie mit der Taste ENTER die in der Firmware in englischer Sprache hinterlegten Systembilder an.

Wählen Sie *System* mit der Taste F4 und *OpMode* mit der Taste F2 an. Schalten Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten SHIFT und Pfeil nach unten auf *MPI down* und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER. Am C7-OP erscheint die Meldung: Ready for transfer.

☞ Ist noch kein Paßwort eingegeben wird dies angefordert. Geben Sie über den Nummernblock wieder `100` ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER. Wählen Sie erneut *MPI down* an und quittieren Sie mit ENTER.

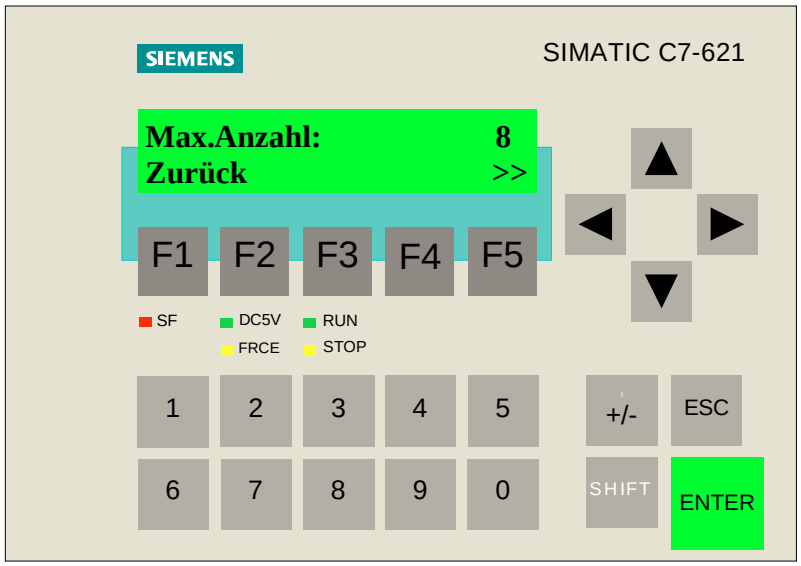
Nun stoßen Sie über den Menüpunkt *Datei* → *Transferieren* den Datentransfer vom PC/PG zum C7 an. Die Schritte Sichern und Generieren werden vom System nach einer Abfrage automatisch durchgeführt, wenn Sie in der Projektierung Änderungen durchgeführt haben. Quittieren Sie die Abfrage ob gespeichert werden soll mit *Ja.*

Ist der Transfer beendet, läuft das C7 hoch. Das Startbild wird eingeblendet nachdem Sie die ENTER Taste betätigt haben.



☞ Betätigen Sie anschließend den Softkey F5, um in das Anlagenbild zu gelangen.

☞ Geben Sie einen Wert in das Eingabefeld ein



☞ Betätigen Sie den Softkey F5, um zum zweiten Bildeintrag zu gelangen. Kontrollieren Sie nun die Funktionalität Ihres induktiven Nährungsschalters einschließlich der Zählfunktion.

Standardbilder in die Projektierung einbinden

Zu Beginn der Projektierung haben Sie die Standardbilder als Grundlage für Ihre Projektierung angewählt und die Datei unter dem neuen Namen `Anlage_1` abgespeichert.

Die Standardbilder benötigen Sie, wenn Sie Standardfunktionen des C7-621-ASi nutzen wollen. Diese Funktionen sind z.B. Betriebsart wechseln, Paßwort editieren, mit Paßwort ein- und ausloggen, usw.

Nachdem Sie das von Ihnen projektierte Bild `Start_An1` als Startbild gekennzeichnet haben, sind die eingebundenen Standardbilder am OP nicht mehr anwählbar. Damit Sie die Standardbilder wieder benutzen können, legen Sie einen Softkey fest, mit dem Sie eine Bildanwahl der Standardbilder durchführen.

Dazu wählen Sie im Startbild den Softkey *F1* an und gehen so vor wie bereits unter “Verknüpfung und Verzweigung von Bildern über Softkeys” auf **Seite 39** beschrieben wurde. Als Bildnamen verwenden Sie den Namen des Standard-Grundbildes `Z_SYSTEM_MEN`. Als Belegungshinweis projektieren Sie die Abkürzung `Sys` an den Anfang der 2. Zeile des Startbildes.

Jetzt können Sie daran gehen, die erweiterte Projektierung zum OP zu übertragen und auszuprobieren.

☞ Dazu stellen Sie am C7-621-ASi-Gerät den Transfermodus durch Urlöschen her:
Schalten Sie die Stromversorgung des C7-621-ASi aus, betätigen dann gleichzeitig die drei Tasten ESC und ▶ und ▼, halten diese Tasten gedrückt und schalten die Stromversorgung ein.

Erst wenn die Meldung „Flash Test“ im Display erscheint, können die Tasten losgelassen werden. Nach den Anlauftests wird die Ruhemeldung angezeigt und auch das C7-OP ist urgelöscht.

☞ Ist das C7 hochgelaufen wählen Sie mit der Taste ENTER die in der Firmware in englischer Sprache hinterlegten Systembilder an.

Wählen Sie *System* mit der Taste F4 und *OpMode* mit der Taste F2 an. Schalten Sie durch gleichzeitiges Drücken der Tasten SHIFT und Pfeil nach unten auf *MPI down* und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ENTER. Am C7-OP erscheint die Meldung: Ready for transfer.

☞ Ist noch kein Paßwort eingegeben wird dies angefordert. Geben Sie über den Nummernblock wieder `100` ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER. Wählen Sie erneut *MPI down* an und quittieren Sie mit ENTER.

Nun stoßen Sie über den Menüpunkt *Datei* → *Transferieren* den Datentransfer vom PC/PG zum C7 an. Die Schritte Sichern und Generieren werden vom System nach einer Abfrage automatisch durchgeführt, wenn Sie in der Projektierung Änderungen durchgeführt haben. Quittieren Sie die Abfrage ob gespeichert werden soll mit *Ja.*

Ist der Transfer beendet, läuft das C7-OP hoch. Das Startbild wird nach der Betätigung von ENTER eingeblendet und der Cursor befindet sich im ersten Bildeintrag.

☞ Nun betätigen Sie den Softkey F1, um in die Standardbilder zu gelangen. Wählen Sie die verschiedenen Bilder an, mit denen Sie bereits realisierte Funktionen auslösen können.

☞ Betätigen Sie die Taste ESC, verlassen Sie die Standardbilder wieder. Sie gelangen in Ihre eigene Projektierung.

Projektieren von Betriebsmeldungen

In den vorangegangenen Schritten konnten Sie die Funktionsfähigkeit Ihrer Anlage testen. Was Ihnen jetzt noch fehlt sind Hinweise zum laufenden Betrieb Ihrer Anlage. Die sogenannten Betriebsmeldungen. Sie möchten beispielsweise eine Meldung am OP angezeigt bekommen, wenn Sie die Anlage einschalten.

Kommunikationsbereiche eintragen

Damit die Steuerung mit dem OP kommunizieren kann, müssen Sie Datenbereiche festlegen, auf die beide Seiten zugreifen können. Dies erfolgt in der Dialogbox *Bereichszeiger*.

Wählen Sie daher über *Zielsystem* → *Bereichszeiger* diese Dialogbox an.

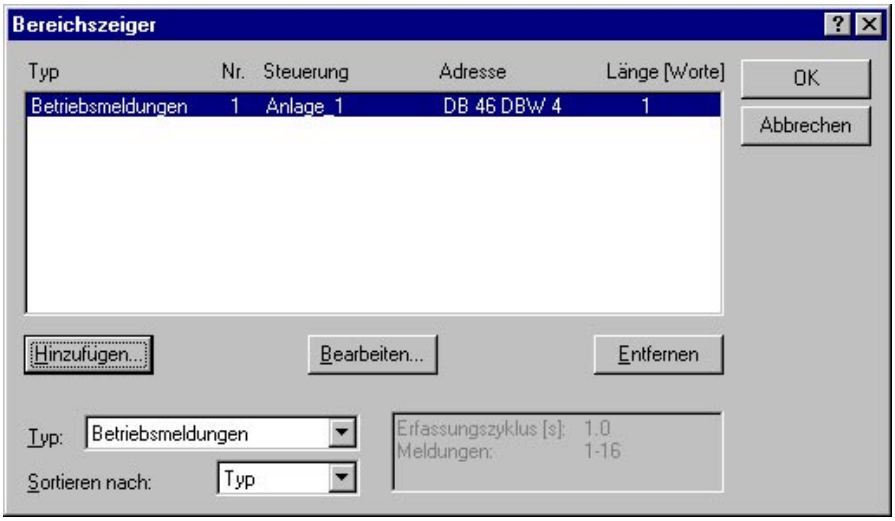
Sie wissen, daß Sie Bilder mit variablen Werten (Eingabe, Ausgabe) und Meldungen projektieren wollen. Für die Variablen benötigen Sie keinen speziellen Datenbereich. Bei den Meldungen brauchen Sie einen Datenbereich für Betriebs- oder Störmeldungen.

Da Sie beim C7-621 Stör- und Betriebsmeldungen nicht differenziert projektieren können, wählen Sie in der Dialogbox *Bereichszeiger* unter *Typ*: `Betriebsmeldungen` aus. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfäche *Hinzufügen*.

Es erscheint die Dialogbox *Betriebsmeldungen*, in der Sie den Meldebereich wie folgt projektieren:

Unter *Adresse* geben Sie für *DB:* `46`, für *DBW*: 4 an und für *Länge:* 1. Unter *Steuerung* wählen Sie `Anlage_1` aus.

Mit der Schaltfläche *OK* verlasen Sie die Dialogbox *Betriebsmeldungen* wieder und gelangen zurück in die Dialogbox *Bereichszeiger*



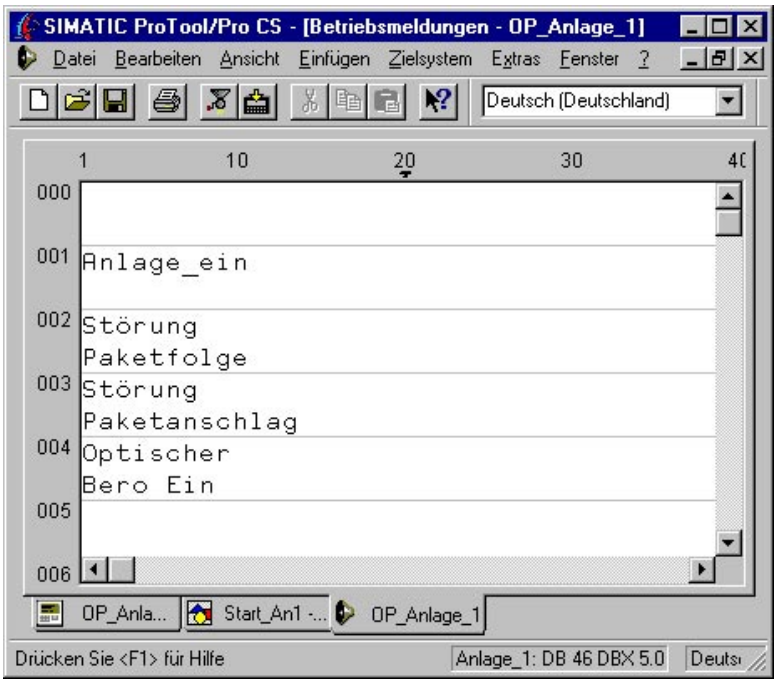
Nachdem Sie die Eingaben durchgeführt haben, schließen Sie die Dialogbox über die Schaltfläche *OK* ab. Damit werden die Eingaben gespeichert.

Jetzt können Sie an die eigentliche Projektierung Ihrer Bilder und Meldungen gehen.

Betriebsmeldungstexte projektieren

Über den Menüpunkt *Einfügen* → *Meldungen* → *Betriebsmeldungen öffnen Sie den* Meldeeditor.

Hier projektieren Sie vier Meldungen mit der Nummer 001 bis 004, z.B. `Anlage ein, Störung Paketfolge, Störung Paketanschlag und Optischer Bero Ein.`



In der aufgeblendeten Statuszeile (nicht im Bild) sehen Sie die jeweilige Adresse, die die Meldung an die Steuerung koppelt.
In Ihrem Beispiel lautet bei Meldung Nr. 001 die Adresse `Anlage ein: DB 46 DBX 5.0`.

Steuerungsprogramm erstellen

Damit ein Datenaustausch zwischen C7-CPU und C7-OP erfolgen kann, müssen Sie noch Ihr Steuerungsprogramm verändern und erneut ins C7 laden. Sie haben in Ihrem Anwenderprogramm bestimmte Meldungsbits programmiert, sobald bestimmte Betriebszustände eintreten. Diese Meldebits transferieren Sie in DB46.DBW4

Öffnen Sie im SIMATIC Manager den Funktionsbaustein *FC2* und erzeugen ein neues Netzwerk mit folgenden Programmzeilen.

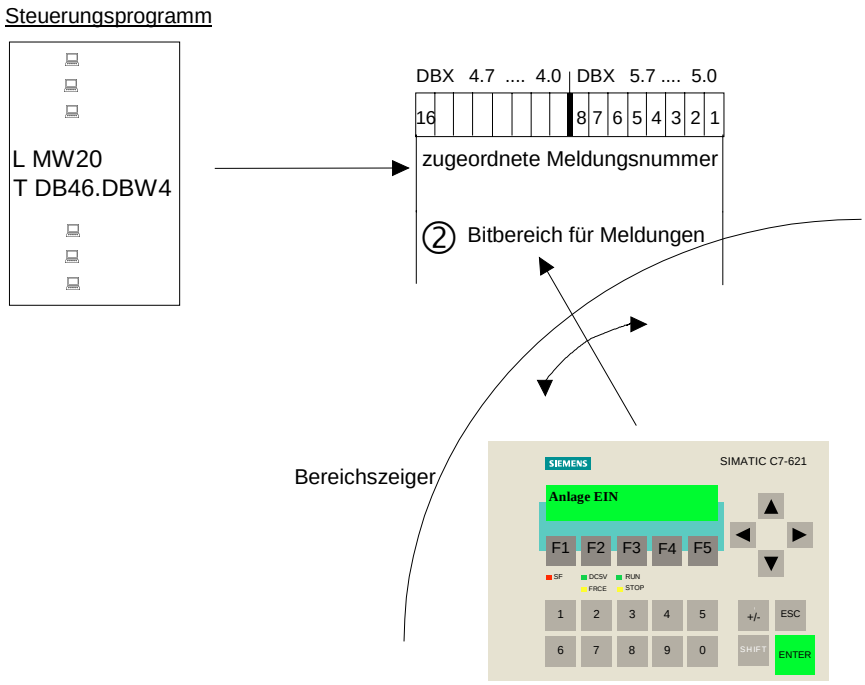
```
Netzwerk 6 : Datenschnittstelle
L MW20 // Meldebits
T DB46.DBW4 // Datenbaustein CPU_OP
```

Speichern Sie den Baustein ab und laden ihn erneut in die CPU. Aktualisieren Sie auch über die Funktion von *RAM nach ROM kopieren* den Flash-Speicher. Achten Sie darauf, daß die C7-CPU während des Kopiervorganges in der Betriebsart STOP steht. Anschließend wählen Sie wieder die Betriebsart RUNP an.

☞ Wählen Sie mit Hilfe des Softkeys *F1* am C7-621-ASi die Standardbilder an und bringen Sie das Gerät über *System* → *Betrieb* in die Betriebsart Transfer.

Transferieren Sie die ProTool-Projektierung erneut in das C7-621-ASi-Gerät.

Mit diesem Steuerungsprogramm und der von Ihnen geladenen Projektierung, können Sie am C7-Gerät die Meldungen auslösen.



Den Zusammenhang zwischen Steuerung und OP beim Auftreten einer Meldung zeigt das obige Bild. Nachfolgend ist der Ablauf im Einzelnen beschrieben.

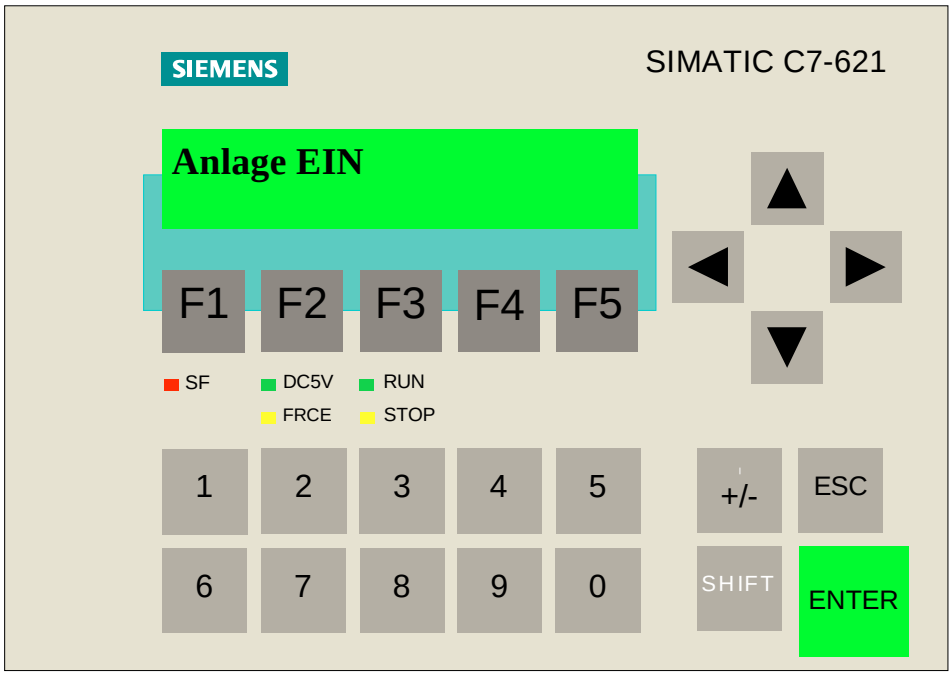
Die Information, daß z.B. die Anlage eingeschaltet wurde, muß im Anwenderprogramm ausgewertet werden. Dies kann beispielsweise durch Transfer des Merkerwortes MW20, in dem die ausgewerteten Informationen der ASi-Eingangsdaten liegen, in den Datenbaustein erreicht werden.

Ein Bitbereich zeigt den aktuellen Zustand der Meldungen an. Jedes gesetzte Bit zeigt an, daß eine Meldung ansteht.

Der von Ihnen zu Beginn der Projektierung festgelegte Bereichszeiger "schaut" zyklisch in den Bitbereich und erkennt, ob dort ein Bit gesetzt ist und zeigt die zugehörige Meldung auf dem Display des SIMATIC C7 an.

☞ Nach dem Transfer der Projektierung ins SIMATIC C7-OP (wie zuvor beschrieben) betätigen Sie die Taste ENTER. Das Startbild wird angezeigt.

☞ Schalten Sie die Anlage mit dem Startschalter am Befehlsgerät ein (Achten Sie auf die Grundstellung). Damit lösen Sie eine einzelne Meldung aus. Die Meldeebene wird eingeblendet und die Meldung erscheint.



Hiermit beenden Sie die Projektierung.

Symbolische Adressierung

Beim Programmieren mit STEP 7 arbeiten Sie mit Operanden wie E/A-Signalen, Merkern, Zählern, Zeiten, Datenbausteinen und Funktionsbausteinen. Bisher haben Sie diese Operanden in Ihrem Programm absolut adressiert (z.B. Auf DB46). Vorteilhaft ist es aber dafür symbolische Namen zu vergeben (z.B. Auf DB_OP, Bandsteuerung). Die symbolischen alphanumerischen Namen für Ihre Datenelemente im Speicherbaustein DB1 haben Sie bereits im Deklarationsteil des Datenbausteines festgelegt, Definition des DB1 durch die Struktur von UDT1. Bei symbolischen Zugriff auf den Symbolnamen des Datenbausteins muß dieser in die Symbolliste eingetragen werden. Damit ist ein vollständiger symbolischer Zugriff auf ein Datenelement im Datenbaustein möglich. Zum Definieren der symbolischen Namen gehen Sie wie folgt vor:

Wählen Sie im SIMATIC Manager im Ordner *S7-Programm(1)* den Ordner *Symbole* an und öffnen ihn mit einem Doppelklick. Der Symbol Editor mit der Symboltabelle wird eingeblendet.

Aktivieren Sie in der Symboltabelle in der Spalte *Symbol* das erste Feld durch einen Mausklick und tragen anschließend einen Symbolnamen ein (z.B.DB_OP).

Springen Sie mit Hilfe der TAB-Taste in die Spalte *Adresse* und ordnen Sie dem Symbolnamen eine Adresse zu (z.B. DB 46).

Überspringen Sie die Spalte *Datentyp* durch zweimaliges Betätigen der TAB-Taste. Es wird automatisch ein Defaultwert (z.B. WORD) für den Datentyp eingetragen und das *Kommentarfeld* ist aktiv.

Tragen Sie einen Kommentar in das Kommentarfeld ein und betätigen Sie erneut die TAB-Taste. Das zweite Feld in der Spalte Symbol wird aktiv. Wiederholen Sie die Schritte für die Eingabe der weiteren Symbolnamen. Nach der Eingabe speichern Sie die Symboltabelle ab und schließen den Symbol-Editor.

GetStart\Anlage_1\C7 CPU621\S7-Pro...\Symbole

	Symbol	Adresse	Datentyp	Kommentar
1	AS-i Slave	DB 1	DB 1	AS-i Slave Prozeßabbild
2	Ausschleusbedingungen	FC 2	FC 2	Funktion_2
3	Bandsteuerung	FC 1	FC 1	Funktion_1
4	Blinktakt	M 10.4	BOOL	Merkerbit im Merkerbyte Taktmerker
5	DP_OP	DB 46	DB 46	Datenaustausch mit OP
6	FN_Merker	M 30.1	BOOL	Flankenmerker fallende Flanke
7	FP_Merker	M 30.0	BOOL	Flankenmerker steigende Flanke
8	FP_Merker_1	M 30.2	BOOL	Flankenmerker steigende Flanke
9	Grundstellung	M 15.0	BOOL	Grundstellung
10	Hilfsmerker_Anlage	M 21.0	BOOL	Merker Anlage_Ein
11	Hilfsmerker_Optisch	M 21.3	BOOL	Paket im Bereich des optischen Sensors
12	Hilfsmerker_Paketans.	M 21.2	BOOL	Störung Paketanschlag
13	Hilfsmerker_Paketfolge	M 21.1	BOOL	Störung Paketfolge
14	Störmerker	M 16.0	BOOL	Hilfmerker Störungen
15	Timer_3	T 3	TIMER	Timer Anschlagüberwachung
16	Timer_5	T 5	TIMER	Timer Paketlauf
17	Zähler_1	Z 1	COUNTER	Zähler_Pakete
18				

Hinweis
Lange symbolische Namen sind zwar aussagekräftig, erfordern aber einen hohen Editieraufwand. Mit einer Kombination aus kurzem symbolischen Namen und ausführlichem Kommentar können Sie sowohl Anforderungen an eine gute Programmdokumentation als auch an eine effektive Programmerstellung erfüllen.

Symbolische Darstellung einstellen

Damit in Ihrem Programm die symbolischen Namen auch eingeblendet werden, müssen Sie die entsprechende Darstellungsart einstellen.

Öffnen Sie in der Offline-Datenhaltung die Funktion FC1. Im eingeblendeten KOP/AWL/FUP-Editor wählen Sie über den Menüpunkt *Ansicht* → *Anzeigen mit* → *Symbolische Darstellung* an. Die absoluten Adressen werden durch die symbolischen Namen ersetzt.

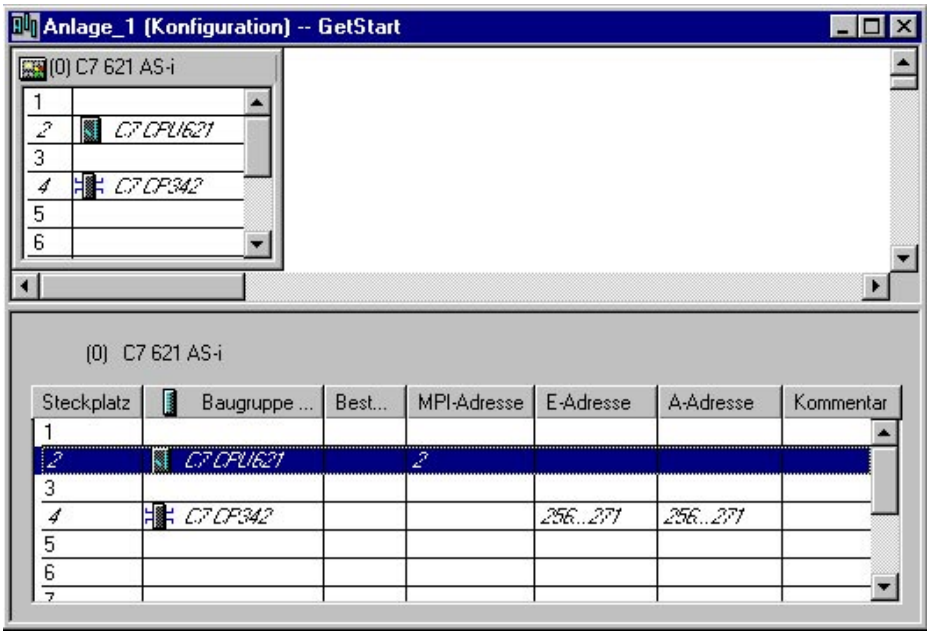
Über den Menüpunkt *Ansicht* → *Anzeigen mit* → *Symbolinformation* können Sie zusätzlich die absoluten Adressen und die Kommentare aus der Symboltabelle einblenden. Die Netzwerkkommentare sind dann nicht mehr sichtbar.

Hinweis
Wenn Sie während der Programmierung neue Operanden einbinden möchten, können Sie im KOP/AWL/FUP-Editor über *Extras* → *Symboltabelle* einzelnen absoluten Adressen symbolische Namen zuweisen. Die Eingaben werden automatisch in die Symboltabelle eingefügt.

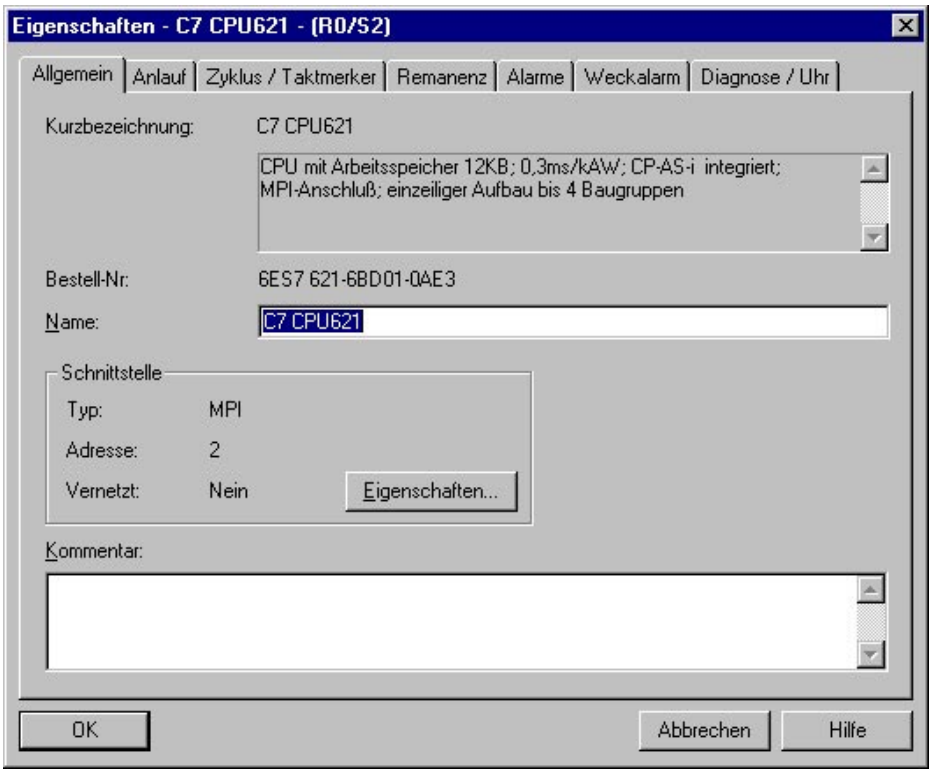
Verwendung der symbolischen Namen in ProTool

Bevor Sie die symbolischen Namen auch in ProTool nutzen können, müssen Sie einige Einstellungen vornehmen.

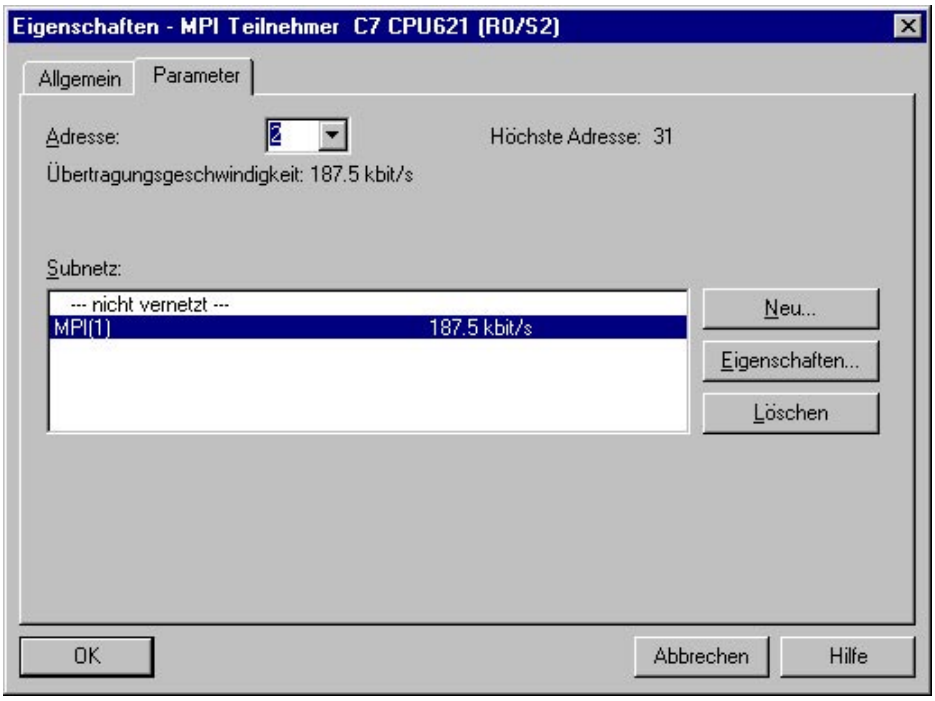
Hierzu öffnen Sie im *SIMATIC_Manager* den Ordner *Hardware* mit einem Doppelklick.
Der HW Konfigurator wird eingeblendet.



Im HW Konfigurator öffnen Sie das Dialogfenster Eigenschaften *C7-CPU-621* über einen Doppelklick auf das Symbol *C7- CPU-621*.

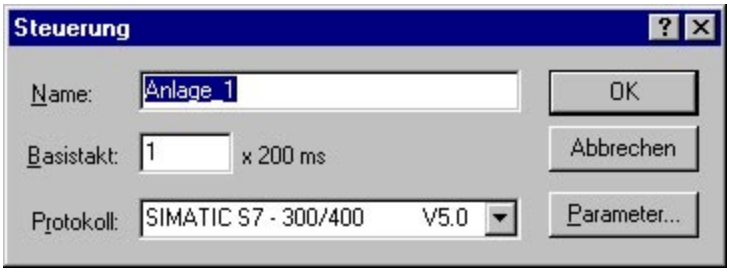


Öffnen Sie das Fenster Eigenschaften-MPI Teilnehmer über die Schaltfläche *Eigenschaften* und wählen Sie unter Subnetz: *MPI(1)* an. Übernehmen Sie die Einstellungen jeweils mit *OK*. Sichern Sie die HW Konfiguration über den Menüpunkt *Station* → *Speichern und übersetzen* und laden Sie sie erneut in die C7-CPU.



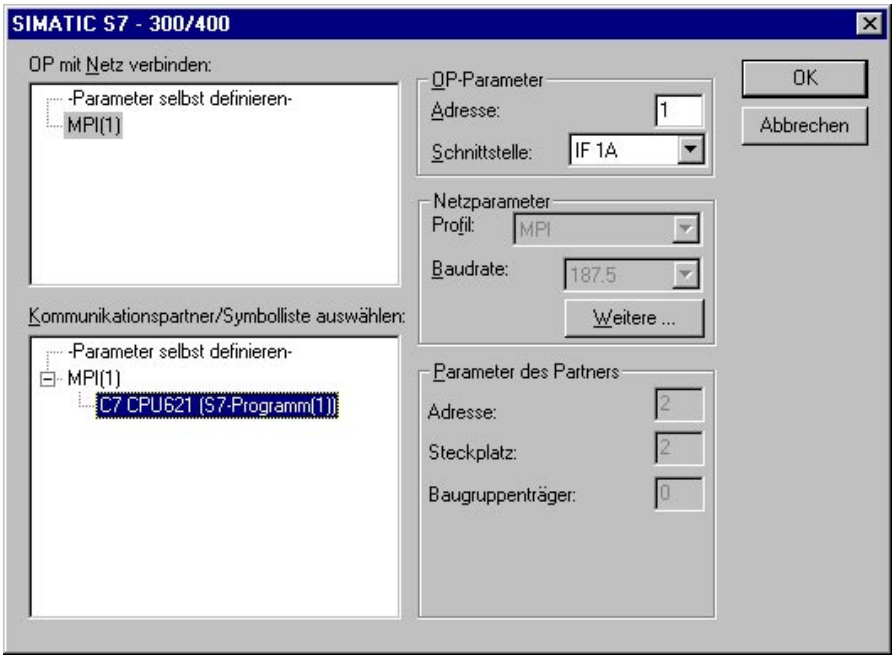
Öffnen Sie nun Ihre C7-621 ProTool Projektierung und wählen Sie Ordner *Steuerungen* an.

Öffnen Sie die Steuerung *Anlage_1* mit einem Doppelklick.



Klicken Sie auf die Schaltfläche *Parameter...* Markieren Sie unter *OP mit Netz verbinden: MPI(1).* Unter *Kommunikationspartner/Symbolliste auswählen:* erscheint *MPI(1)* und die Netzparameter werden grau hinterlegt.

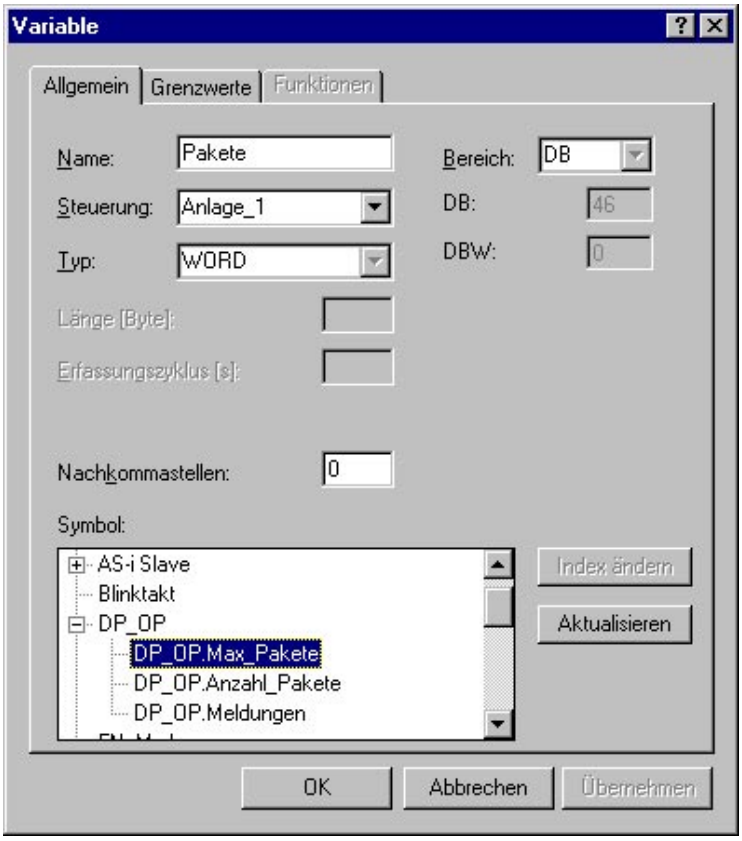
Doppelklicken Sie auf *MPI(1)* unter *Kommunikationspartner/Symbolliste auswählen:.* Es erscheint die Steuerung *C7-CPU621(1)(S7-Programm(1)).* Markieren Sie die Steuerung ebenfalls mit einem Doppelklick. Anschließend übernehmen Sie die Eingaben jeweils mit *OK* bzw. *Schließen.*



Die Voreinstellungen sind jetzt abgeschlossen und Sie können die symbolischen Namen in Ihre Projektierung mit einbinden.

Öffnen Sie das Bild *Pakete_1*, doppelklicken Sie auf die Variable *Pakete* und betätigen Sie im Dialogfenster *Ein-/Ausgabefeld* die Schaltfläche *Bearbeiten* . Im eingeblendeten Dialogfenster erscheinen nun unter *Symbol:* die symbolischen Namen.

Markieren Sie in der Variablenliste unter `DB_OP` den Namen `DB_OP.Max_Pakete`. Die absoluten Adressen werden grau hinterlegt. Bestätigen Sie die Eingabe mit *OK*.

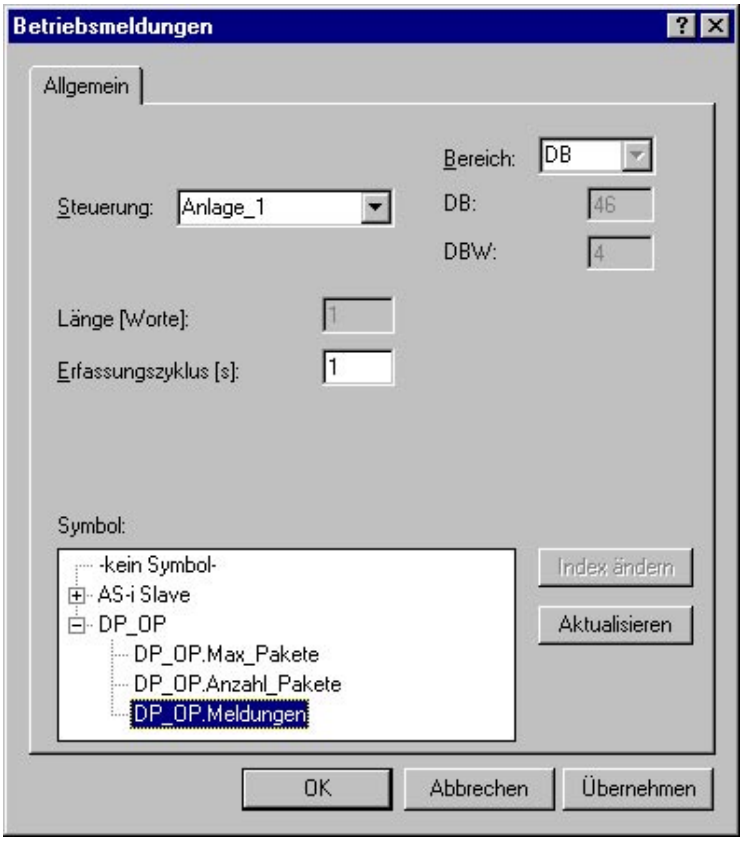


Wiederholen Sie die Schritte für die Variable *Anzahl* mit dem symbolischen Namen DB_OP_Anzahl_Pakete. Schließen Sie wieder mit *OK*.

Jetzt müssen noch die Betriebsmeldungen mit ihrem symbolischen Namen versehen werden.

Hierfür gehen Sie im ProTool über den Menüpunkt *Zielsystem* in die *Bereichszeiger*.
Betätigen Sie im Fenster *Bereichszeiger* die Schalfläche *Bearbeiten...*.

Im Fenster *Betriebsmeldungen* wählen Sie den symbolischen Namen `DB_OP.Meldungen` aus und bestätigen die Eingaben jeweils mit *OK*.

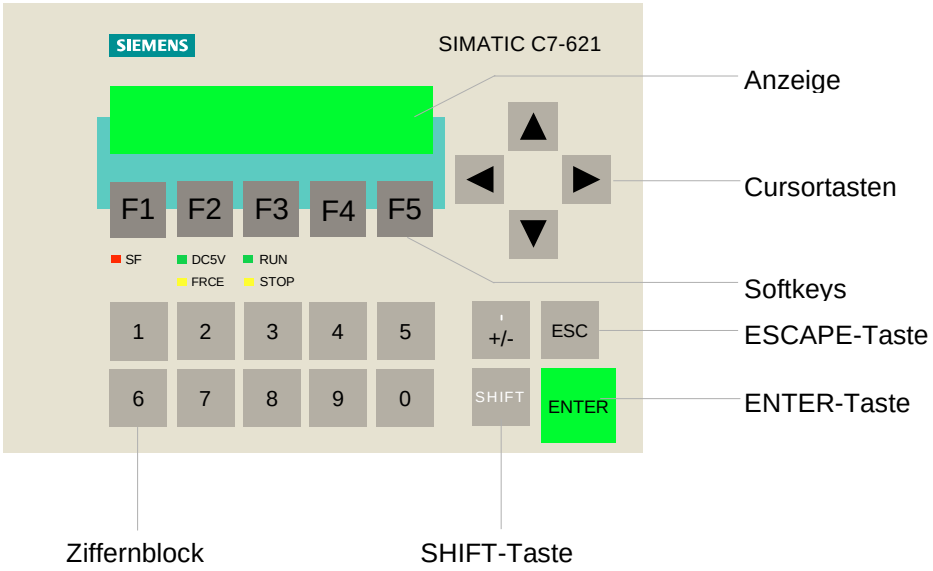


Speichern Sie die überarbeitete Projektierung ab und transferieren Sie diese erneut ins SIMATIC C7-OP.

Die Umstellung auf symbolische Adressierung ist damit abgeschlossen.

Bedienung des C7-621-ASi

Um Ihnen die Bedienung am C7-621 zu erleichtern, sind hier kurz die wichtigsten Tasten des C7-621-ASi und deren Bedeutung beschrieben.



ESCAPE-Taste

→ Mit ESC verlassen Sie die aktuelle Ebene und kehren in die übergeordnete Ebene zurück.

Beispiel: Betätigen Sie ESC, verlassen Sie das Anlagenbild `Pakete_1` und kehren in das Startbild `Start_An1` zurück. Betätigen Sie ESC noch einmal erreichen Sie die Meldeebene.

→ Mit ESC können Sie Eingaben abbrechen, d.h. der Wert, den Sie bereits in das Eingabefeld geschrieben haben, wird verworfen.

ENTER-Taste

→ Mit ENTER übernehmen Sie durchgeführte Eingaben, d.h. der Wert, den Sie in das Eingabefeld geschrieben haben, wird an die Steuerung geschickt.

Cursortasten

→ Mit den Cursortasten nach oben und unten blättern Sie zwischen mehreren Bildeinträgen eines Bildes. Beispiel: Im Bild `Pakete_1` blättern Sie mit Cursor nach unten in den zweiten Bildeintrag.

Programmbeispiel

Nachfolgendes STEP 7-Programm haben Sie anhand der Beschreibung erstellt und in Betrieb genommen.

DB1:

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0		STRUCT		
+0.0	M1_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Eingang_Nr.1
+0.1	M1_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Eingang_Nr.2
+0.2	M1_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Eingang_Nr.3
+0.3	M1_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Eingang_Nr.4
+0.4	Statusbit_IN0	BOOL	FALSE	Reserviert
+0.5	Statusbit_IN1	BOOL	FALSE	Reserviert
+0.6	Statusbit_IN2	BOOL	FALSE	Reserviert
+0.7	Statusbit_IN3	BOOL	FALSE	Reserviert
+1.0	M3_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Eingang_Nr.1
+1.1	M3_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Eingang_Nr.2
+1.2	M3_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Eingang_Nr.3
+1.3	M3_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Eingang_Nr.4
+1.4	M2_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Eingang_Nr.1
+1.5	M2_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Eingang_Nr.2
+1.6	M2_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Eingang_Nr.3
+1.7	M2_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Eingang_Nr.4
+2.0	M5_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Eingang_Nr.1
+2.1	M5_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Eingang_Nr.2
+2.2	M5_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Eingang_Nr.3
+2.3	M5_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Eingang_Nr.4
+2.4	M4_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Eingang_Nr.1
+2.5	M4_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Eingang_Nr.2
+2.6	M4_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Eingang_Nr.3
+2.7	M4_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Eingang_Nr.4
+3.0	M7_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Eingang_Nr.1
+3.1	M7_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Eingang_Nr.2

+3.2	M7_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Eingang_Nr.3
+3.3	M7_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Eingang_Nr.4
+3.4	M6_IN1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Eingang_Nr.1
+3.5	M6_IN2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Eingang_Nr.2
+3.6	M6_IN3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Eingang_Nr.3
+3.7	M6_IN4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Eingang_Nr.4
+4.0	M1_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Ausgang_Nr.1
+4.1	M1_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Ausgang_Nr.2
+4.2	M1_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Ausgang_Nr.3
+4.3	M1_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.1 Ausgang_Nr.4
+4.4	Statusbit_OUT0	BOOL	FALSE	Reserviert
+4.5	Statusbit_OUT1	BOOL	FALSE	Reserviert
+4.6	Statusbit_OUT2	BOOL	FALSE	Reserviert
+4.7	Statusbit_OUT3	BOOL	FALSE	Reserviert
+5.0	M3_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Ausgang_Nr.1
+5.1	M3_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Ausgang_Nr.2
+5.2	M3_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Ausgang_Nr.3
+5.3	M3_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.3 Ausgang_Nr.4
+5.4	M2_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Ausgang_Nr.1
+5.5	M2_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Ausgang_Nr.2
+5.6	M2_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Ausgang_Nr.3
+5.7	M2_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.2 Ausgang_Nr.4
+6.0	M5_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Ausgang_Nr.1
+6.1	M5_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Ausgang_Nr.2
+6.2	M5_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Ausgang_Nr.3
+6.3	M5_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.5 Ausgang_Nr.4
+6.4	M4_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Ausgang_Nr.1
+6.5	M4_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Ausgang_Nr.2
+6.6	M4_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Ausgang_Nr.3
+6.7	M4_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.4 Ausgang_Nr.4
+7.0	M7_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Ausgang_Nr.1
+7.1	M7_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Ausgang_Nr.2
+7.2	M7_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Ausgang_Nr.3
+7.3	M7_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.7 Ausgang_Nr.4
+7.4	M6_OUT1	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Ausgang_Nr.1
+7.5	M6_OUT2	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Ausgang_Nr.2
+7.6	M6_OUT3	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Ausgang_Nr.3
+7.7	M6_OUT4	BOOL	FALSE	Modul_Nr.6 Ausgang_Nr.4
=8.0		END_STRUCT		

DB46:

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0		STRUCT		
+0.0	Max_Pakete	WORD	W#16#10	
+2.0	Anzahl_Pakete	WORD	W#16#0	
+4.0	Meldungen	WORD	W#16#0	
=6.0		END_STRUCT		

OB 1:

```
Netzwerk 1 : Prozeßabbild der ASi-Linie in DB rangieren

AUF DB1
L PEW 256
T DBW 0
L PEW 258
T DBW 2

Netzwerk 2 : Aufruf des Anlagenteils Bandsteuerung

CALL FC 1

Netzwerk 3 : Aufruf des Anlagenteils Ausschleusung

Call FC 2

Netzwerk 4 : Ausgänge schreiben

L DBW 4
T PAW 256
L DBW 6
T PAW 258
BE
```

FC1: Bandsteuerung

```
Netzwerk 1 : Grundstellung

UN DB1.DBX0.0 // Opto_Bero : kein Paket
UN DB1.DBX1.0 // Positionsschalter: kein Paket
U DB1.DBX0.1 // Schleuser in Grundstellung
UN M16.0 // Keine Störung
= M15.0 // Grundstellung

Netzwerk 2 : Band ein

U DB1.DBX2.0 // Band_EIN Taster an Kapselung
U M 15.0 // Grundstellung
S DB1.DBX4.0 // Förderband EIN

Netzwerk 3 : Band aus

U DB1.DBX2.3 // Band_AUS Taster an Kapselung
O M 16.0 // Störung
R DB1.DBX4.0 // Ausgang Band_EIN
```

```
Netzwerk 4 : Betriebsartenanzeige

U DB1.DBX4.0 // Band EIN
= DB1.DBX6.0 // grüne Leuchte an Kapselung
= M 21.0 // Meldungsbit
```

FC2 : Ausschleusbedingungen

```
Netzwerk 1 : Zählwert
U DB1.DBX1.0 // Positionsschalter
U DB1.DBX4.0 // Band Ein
U DB1.DBX0.1 // induktiver Bero
FP M30.0 // steigende Flanke
ZV Z1 // Vorwärts zählen
L Z1 // Zählwert nach DB46.DBW2 transferieren
T DB46.DBW2
UN Z1 // Zählwert = 0
U DB1.DBX4.0 // Band Ein
L C#0 // Voreingestellten Zählwert schreiben
S Z1 // Zähler initialisiern
L DB46.DW2 // Wenn der Wert in DB46.DW2 größer dem
L DB46.DW0 // eingestellten Maxwert ist, dann wird der
>I
R Z1 // Zähler zurückgesetzt

Netzwerk 2 : Paketfolge

U DB1.DBX4.0 // Band_EIN
U DB1.DBX0.0 // Opto_Bero: Paket
FN M30.1 // Flankenbildung
L S5T#10S // Paketabstand mindestens 10 Sekunden
SV T5 // Impulsverlängerung
U T5 // Paketabstand zu gering
U DB1.DBX0.0 // Opto_Bero: Paket
FP M30.2 // Flankenbildung
S M21.1 // Störung Paketfolge

Netzwerk 3 : Anzeige Paket im Sichtfeld

U DB1.DBX4.0 // Band Ein
U DB1.DBX0.0 // Opto_Bero
= DB1.DBX6.2 // Leuchte Paket im Blickfeld
= M 21.3 // Meldungsbit

Netzwerk 4 : Anschlagüberwachung

U DB1.DBX4.0 // Band_EIN
U DB1.DBX1.0 // Paket am Bandende
L S5T#5S // Überwachungszeit 5 Sekunden
SE T3 // Einschaltverzögerung
U T3
S M21.2 // Störung Paketanschlag
```

```
Netzwerk 5 : Störungen

O M21.1 // Störung_Paketfolge
O M21.2 // Störung_Paketanschlag
= M16.0 // Störung

U M16.0 // Störung
U M10.4 // Blinktakt
= DB1.DBX6.1 // rote Leuchte an Kapselung

U DB1.DBX2.1 // Quittiertaste
R M21.1 // Störung_Paketfolge
R M21.2 // Störung_Paketanschlag

Netzwerk 6 : Datenschnittstelle

L MW20 // Meldebits
T DB46.DBW4 // Datenbaustein CPU_OP
```